

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Tietotekniikan osasto

Tietoliikenneohjelmistojen ja multimedian laboratorio

Seppo Hämäläinen

Tietotekniikan keskeiset liiketoimintamallit

Diplomityö

Joulukuu, 2004

Valvoja

Proessori Petri Vuorimaa

Ohjaaja

Professori Jukka Kemppinen



Tekijä: Seppo Hämäläinen	Päiväys: 15.12.2004
Työn nimi: Tietotekniikan keskeiset liiketoimintamallit	
Professuuri: Sisällöntuotanto	Koodi: T-111
Työn valvoja: Professori Petri Vuorimaa	
Työn ohjaaja: Professori Jukka Kemppinen	
<p>Tässä diplomityössä käsitellään tietotekniikan keskeisiä liiketoimintamalleja liiketoimintanäkökulmasta. Laitteisto- ja ohjelmistokauppa ovat työn pääosassa. Työn perustana ovat havainnot tietotekniikan kehityksestä maailmalla ja tämän kehityksen vaikutukset Suomessa.</p> <p>Painopiste on liiketoimissa, jotka ovat osoittautuneet kannattaviksi ja joilla on ollut tietotekniikka-alan kehitykseen merkittävää vaikutusta. Lähtökohtana on työssä selvitetty, mitä tietotekniikka-alalla on tehty, ja kiinnitetty huomiota epäjatkuvuuskohtiin, etenkin suuriin muutoksiin.</p> <p>Työ on rajattu kaupallishallinnolliseen tietojenkäsittelyyn. Kohteena on automaattisen tietojenkäsittelyn liiketoiminta laitteistojen ja ohjelmistojen osalta. Eri osapuolien, laitteisto- ja ohjelmistovalmistajien osuus tietotekniikan tuotannossa ja kaupallistamisessa käydään läpi. Ydinyritysten merkitys käynnistäjinä ja alan kehittäjinä tuodaan esille. Yliopistojen rooli tietotekniikan kehityksen liikkeelle panevana voimana korostuu.</p> <p>Liiketoimintamallien teoreettinen tausta on ollut työssä avainasemassa. Käytännön toteutukset ovat synnyttäneet liiketoimintamallien teorioista elinkelpoisia liiketoimintamalleja, joita ydinyritykset ovat jalostaneet liiketoiminnan menestystekijöiksi.</p>	

Avainsanat: Liiketoimintamalli, liiketoiminta, arvoketju

Author: Seppo Hämäläinen	Date: 15.12.2004
Number of pages: 99	
Name of the thesis: The most essential business models of the Information Technology	
Professorship: Contents Production	Code: T-111
Supervisor: Professor Petri Vuorimaa	
Instructor: Professor Jukka Kemppinen	
<p>This master's thesis handles the most essential business models of the Information Technology from a business point of view. The software and hardware business is in the focus of the work. As the basis of the thesis are the global development of the Information Technology and its effects to the development which has happened in Finland.</p> <p>The emphasis of the work is in those business activities, which have proved profitable and which have had significant effect to the development of the Information Technology. The starting point of the thesis is an illustration of the various achievements of automatic data processing; special attention has been paid to the great changes as non-linear development.</p> <p>The thesis has been limited to the commercial-administrative data processing. The business activities around both hardware and software in the automatic data processing are the topics of the work. The role of different hardware and software manufacturers in the production and business of Information Technology are being examined. The significance of main companies as starters and promoters of the Information Technology are presented. The importance of Universities as an impelling force in the development of Information Technology is accentuated.</p> <p>The theoretical background of the business models has been a methodological key of the thesis. The implementations of theories in practice have generated vital procedures, which the main companies have changed into successful factors of the business activities.</p>	

Keywords: Business model, business activity, Value Chain

Alkulause

Haluan kiittää professoreita Jukka Kemppistä ja Petri Vuorimaata mahdollisuudesta kirjoittaa diplomityö aiheesta 'Tietotekniikan keskeiset liiketoimintamallit'. Olen voinut tehtävässä hyödyntää tietotekniikka-alan pitkäaikaista kokemustani ja tutkia tietotekniikan kehitystä eri näkökulmista, josta olen kiitollinen.

Työn ohjaaja professori Jukka Kemppinen ansaitsee erityiskiitoksen aiheen valinnasta, lähdekirjallisuuden vihjeistä ja lukuisista neuvoistaan sekä valmiudestaan olla käytettävissä työn kuluessa. Työn valvojaa professori Petri Vuorimaata kiitän työn jämäkästä valvonnasta ja tarkastamisesta sekä aidosta kiinnostuksesta työn sisältöön sen eri vaiheissa.

Teknillinen korkeakoulu on omalta osaltaan vaikuttanut työn lopputulokseen tarjoamalla erinomaista opetusta. Erityisesti haluan tässä yhteydessä osoittaa kiitokseni kaikille sisällöntuotannon professoreille ja opettajille monista projekteista ja kursseista, joiden sisältö on suuresti vaikuttanut ajatteluuni ja auttanut minua ymmärtämään yhä enemmän tietotekniikan monimuotoisuutta.

Espoo 15.12.2004

Seppo Hämäläinen

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	sivu 1
1.1 Työn esittely	sivu 1
1.2 Tavoitteet	sivu 1
1.3 Raja	sivu 1
1.4 Rakenne	sivu 2
1.5 Metodiikka	sivu 2
1.6 Avainkysymykset	sivu 2
1.7 Teoreettinen tausta	sivu 3
2 Liiketoimintamallit	sivu 6
2.1 Ohjelmistoteollisuuden liiketoiminta	sivu 9
2.2 Sisältötuotannon liiketoiminta	sivu 17
3 Tietotekniikan kehityksen lähtökohdat	sivu 24
4 Tietotekniikan alkuaikat Suomessa	sivu 27
4.1 Esko-tietokone	sivu 28
4.2 Yliopistot	sivu 31
4.3 Suomen kaapelitehdas	sivu 33
5 Kehityksen pääsuunnat	sivu 35
5.1 Keskuskoneet	sivu 37
5.1.1 Johtavat yritykset	sivu 39
5.1.1.1 Tietotehdas Oy	sivu 43
5.1.1.2 IBM	sivu 48
5.1.2 Suuret toimialat Suomessa	sivu 54
5.1.2.1 Pankkitoimiala	sivu 55
5.1.2.2 Kauppa-ala	sivu 58
5.1.2.3 Vakuutusala	sivu 60

5.1.2.4 Kansaneläkelaitos	sivu 62
5.2 Mikrotietokoneet	sivu 64
5.3 Ohjelmistot	sivu 73
5.3.1 Microsoft	sivu 74
5.4 Internet	sivu 76
5.4.1 Internetin kehitys	sivu 78
6 Johtopäätökset	sivu 81
6.1 Liiketoiminnan menestystekijät	sivu 81
6.2 Tietotekniikan liiketoiminnan kehitys	sivu 84
6.3 Tietotekniikan liiketoiminnan tulevaisuus	sivu 92
LÄHDELUETTELO	sivu 98

1 Johdanto

1.1 Työn esittely

Tämän työn tehtävänä on tiedon tuottaminen tietotekniikan kehityksestä lähtökohtana liiketoimintanäkökulma ja esitellä keskeisimmät toteutuneet tietotekniikan liiketoimintamallit. Kaupallinen liiketoiminta ja teknologian kehittyminen ovat sidoksissa toisiinsa ja ne vaikuttavat molempiin suuntiin. Teknologia tuottaa uusia tuotteita, tarjontaa markkinoille ja kaupallisella puolella joko on tai ei ole kysyntää, joka vaikuttaa tulevaan teknologiseen kehitykseen.

1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on ollut löytää tietotekniikan keskeiset liiketoiminta-alueet, jotka ovat osoittautuneet kannattaviksi liiketoimiksi ja joilla on ollut tietotekniikka-alan kehitykseen merkittävää vaikutusta. Tietotekniikan uusien tuotteiden käyttöönotto on suhteellisen hidasta ja ennustettavuus tulevasta kehityksestä on vaikeaa. Tietotekniikan kehityksen alussa ei ole voitu mitenkään arvata mihin kaikki johtaa eikä tulevaa kehitystä voida nytkään varmasti sanoa. Lähtökohtana on työssä selvitetty mitä alalla on tehty ja kiinnitetty huomioita epäjatkuvuuskohtiin, suuriin muutoksiin.

1.3 Rajaus

Työ on rajattu kaupallis-hallinnolliseen tietojenkäsittelyyn. Kohteena on automaattisen tietojenkäsittelyn (atk) liiketoiminta laitteistojen ja ohjelmistojen osalta. Teollisuusautomaation tietojenkäsittely on poissuljettu. Tietojenkäsittelyteoria, bioinformatiikka ja tieteellis-tekninen tietojenkäsittely kokonaisuudessaan, yliopistojen alkuaikojen osuutta lukuun ottamatta, jää myös työn ulkopuolelle. Tietoliikenteen ja mobiiliteknologian liiketoimintaa ei myöskään käsitellä.

1.4 Rakenne

Työn perustana ovat tietotekniikan kehitys maailmalla ja sen vaikutukset Suomessa tapahtuneeseen tietotekniikan kehitykseen. Eri osapuolien, laitteisto- ja ohjelmistovalmistajien osuus tietotekniikan tuotannossa ja kaupallistamisessa käydään läpi. Yliopistojen rooli korostuu kehityksen liikkeelle panevana voimana. Palveluurityksiä perustettiin julkisen sektorin ja yritysten atk:n tarpeiden tyydyttämiseksi. Julkishallinto on rakentanut omat tietotekniikkasovelluksensa yhteiskunnan palveluihin. Ydinyritysten merkitys tuodaan esille käynnistäjinä ja alan kehittäjinä. Keskeiset liiketoiminnot laitteisto- ja ohjelmistokaupassa ovat työn pääosassa.

1.5 Metodiikka

Työ on tehty käyttämällä empiiristä metodiikkaa tutkimalla lähdeaineistoa, kirjallisuutta, sanomalehtiä ja tekemällä haastatteluja. Tietotekniikan jokapäiväistä kehitystä on tutkittu, havainnoitu ja seurattu aktiivisesti. Empiiristä tietoa on hyödynnetty vuosikymmenien ajalta omakohtaisten kokemusten kautta.

1.6 Avainkysymykset

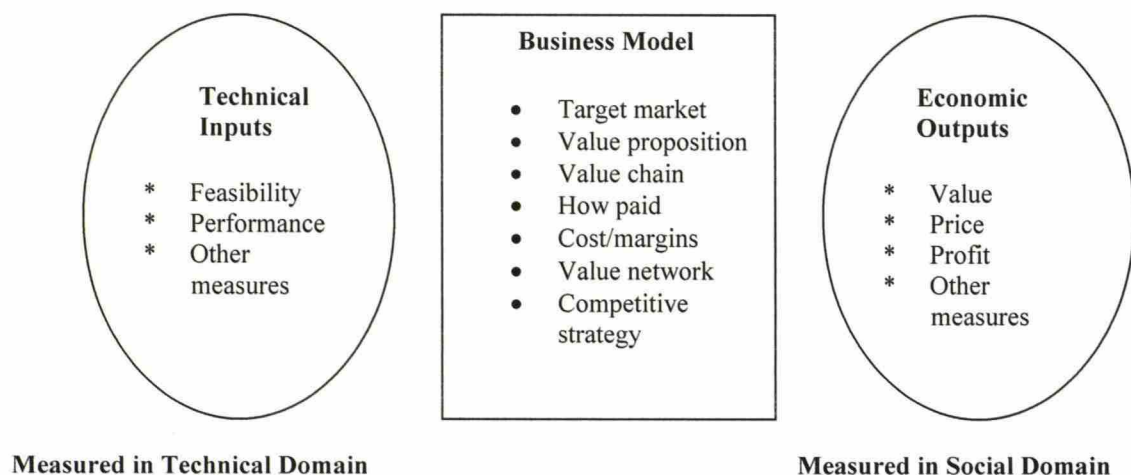
Kysymyksenasettelussa tietotekniikan kehittämisessä merkittäväksi liiketoiminnaksi on keskeistä mitkä olivat ne teknologiset keksinnöt ja ajatusmallit, jotka saivat kehityksen liikkeelle ja mahdollistivat kaupallisen liiketoiminnan valtavan kasvun. Mitkä olivat tietotekniset perusrakenteet ja miten ne ovat kehittyneet? Ketkä olivat ensimmäiset liikkeellepanevat voimat, kaupallistajat ja oppimisperustan luojat. Mitkä olivat yritysten perustehtävät ja millaisia ydinajatuksia, liiketoimintamalleja heillä oli alkuvuosina? Mitä ongelmia oli ja oliko rahoitus ja työvoiman saanti helppoa? Mikä rooli oli kaupallisuudella ja markkinoinnilla, kun maksavaa asiakaskuntaa ei aluksi välttämättä ollut tiedossa? Hypoteesina on, että jotkut ovat oivaltaneet liiketoimintamahdollisuudet menneeseen elektroniikkateollisuuden katsoen.

1.7 Teoreettinen tausta

Teoreettisena lähtökohtana on kaupallinen liiketoimintamalli, tuotekehitys, valmistus ja tuotanto, markkinointi ja myynti ja jakelu loppukäyttäjälle. Kaupalliset mallit myös ohjaavat teknologista kehitystä. Innovaatiotutkimuksella ja suuryrityksillä on ollut 20. vuosisadalla yhteinen historia, jonka Alfred D. Chandler Jr on tutkimuksissaan osoittanut. Suuryritysten innovaatiotutkimuksen lineaarinen malli, jossa ajateltiin tutkimus- ja kehitystoimintahankkeiden yksinkertaisen kasvun tuottavan korkoa yhtiön liikevaihdon moninkertaisena kasvuna ei toiminut kansainvälisen kilpailun kiristytessä. Innovaatiotutkimuksessa yritykset tekevät edelleen yhteistyötä yliopistojen ja julkisten tutkimuskeskusten kanssa, mutta pitävät tutkimuksen omissa käsissään.

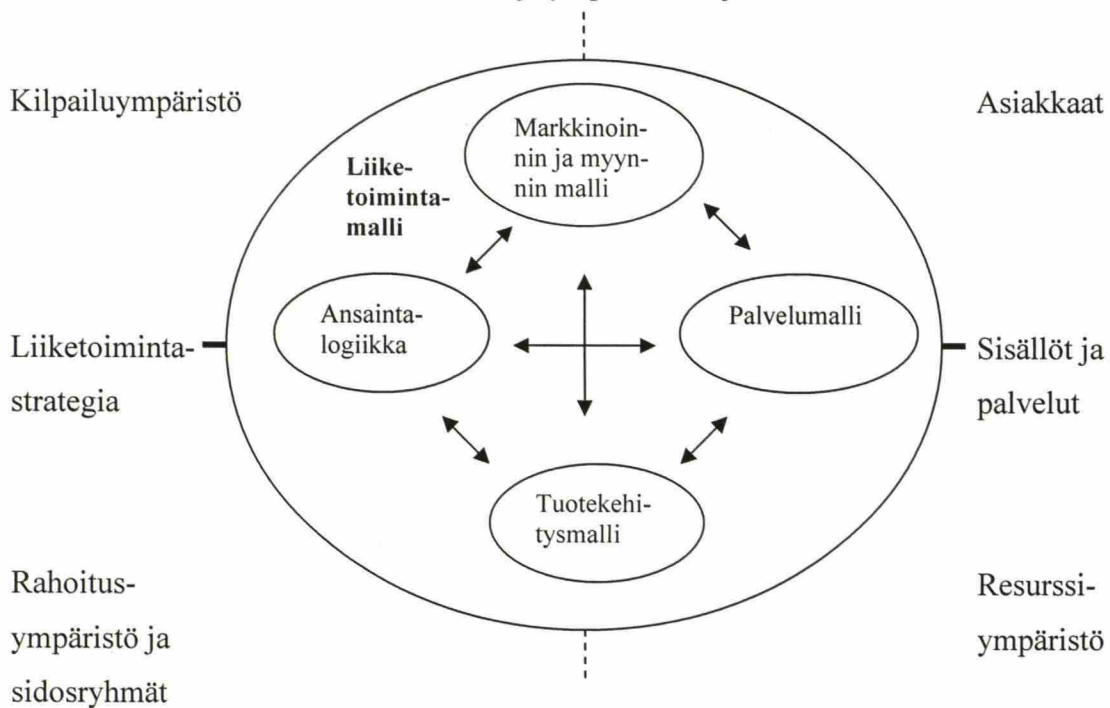
Tämän päivän innovaatiomalli perustuu markkinajohtoiseen kilpailuun, standardikamppailuun ja se pyritään sitomaan voimakkaasti tuotantoon ja myyntiin ja on näin lähestynyt kaupallista liiketoimintamallia. Uudistuksiin etsitään sopivat liiketoimintamallit yrityksen sisältä tai yrityksen ulkopuolelta yhteistyökumppaneilta. Innovaatiolla ei sinänsä ole arvoa ennen kuin käyttökelpoinen liiketoimintamalli kaupallistaa sen. [Kuvio 1]

Kuvio 1 The Business Model as a Cognitive Map Across Domains [1]



Liiketoimintamallin muotoutumiseen ja sen potentiaalsiin variaatioihin vaikuttaa myös toimiala- ja markkinasidonnaiset ympäristötekijät, kuten kilpailutilanne, toimintaympäristön infrastruktuuri, asiakaskunta, resurssiympäristö, rahoitusympäristö ja sidosryhmät, yrityksen liiketoimintastrategia sekä tarjottava tuote tai sisältö. Liiketoimintamalli voidaan jakaa tuotekehitysmalliin, ansaintalogiikkaan, markkinoinnin ja myynnin malliin ja palvelumalliin. [2] [Kuvio 2]

Kuvio 2 Liiketoimintamallin elementit ja ympäristötekijät



Lähde: Rajala, Rossi, Tuunainen, Korri (2001): Software Business Models: A Framework for Analyzing Software Industry. Tekes 108/2001.

Liiketoimintamalli on tehokas väline konvertoimaan teknologiset mahdollisuudet taloudelliseksi arvoiksi. Yritykset voivat saada rahallista arvoa uudesta teknologiastaan sisällyttämällä sitä liiketoimintaansa, lisensoimalla teknologiaa toisiin yrityksiin ja käynnistämällä uusia projekteja, jotka käyttävät teknologiaa uusilla liiketoiminta-alueilla. Oikealla ja tehokkaalla liiketoimintamallilla on merkitystä. Keskinkertainen teknologia yhdistettynä hyvään liiketoimintamalliin on arvokkaampi kuin erinomainen teknologia, joka on markkinoitu keskinkertaisella liiketoimintamallilla. [1]

2 Liiketoimintamallit

Liiketoimintamallilla tarkoitetaan yleisesti yrityksen tietylle markkinalle suunniteltua toimintasuunnitelmaa yrityksen strategian toteuttamiseksi. Tietotekniikka-alalla erilaiset tuotantoympäristöt, laitteisto- ja ohjelmistoteollisuus, asettavat liiketoiminnalle poikkeavia tapoja toimia. Esimerkiksi ohjelmistoteollisuudella on oma liiketoimintamallinsa [Taulukko 1] ja sisältötuotannon liiketoiminnalla omansa. [Taulukko 2] [2] Laitteistokaupassa keskuskoneita, pienkoneita ja mikrotietokoneita myydään erilaisilla myyntistrategioilla. Kaiken perustana on kuitenkin kannattava liiketoiminta, johon liiketoiminnassa pyritään. Tietotekniikan kannattava liiketoiminta perustuu tuotteistukseen ja on joko volyymikauppaa, joka edellyttää myynnin suurta kappalemäärää tai räätälöityjä korkeahintaisia tuotteita, joiden volyymit ovat pienempiä ja joista saa hyvän katteen.

Taulukko 1 Ohjelmistoteollisuuden liiketoimintamallin dimensiot ja vaihtoehdot

Product Development The focus of Product development:	Project Tailor-made solution to customers' needs	Product Platform A uniform core of several products or customer specific solutions	Parametrized Customizable product that can be tailored to a degree	Core Product Development of a single product or product family to be delivered to several customers as is	Product Family A set of derivative products or product versions that support each other
Revenue logic The source of Revenue and the basic idea of pricing:	Effort Based A cost-based pricing model	Profit Sharing Revenue sharing contract with primary customers	Licensing Charging on copyright(the right to use the IP)	Loss Leader	Hybrid/Media
Sales Channel The basic option For distribution And servicing:	Direct model	Reseller/ Agent model	Republisher Model	Retail outlet model	Distributor/ Dealer model
Sales Approach Basic target in of Sales contracts:	Partnership	Problem solving	Solution oriented consulting	Product oriented consulting	Product oriented selling
Servicing	IT Consulting	System Integrating	Outsourcing, ASP	Deployment support Installation, configuration and training services	Self-serving
Implementation Main actors implementing services:	Vendor	VAR	Distributor	Partner	Customer

Lähde: Rajala, Rossi, Tuunainen, Korri (2001): Software Business Models:

A Framework for Analyzing Software Industry. Tekes 108/2001.

Taulukko 2 Sisältötuotannon liiketoimintamallit monimediaympäristössä

Tuotekehitys-malli	Sisällön ja teknologian kehittämisen rinnakkain		Sisällön kehittäminen ja teknologisen kehitystyön alihankinta		Tuotekehityksen ulkoistaminen		Kuluttajavetoinen sisältökehitys
Ansaintalogiikka	Pääsyliipputulo	Lisenssitulot	Tilausmaksut	Tuottojen jakaminen	Projekti-rahoitus	Hybridi	Mainos-tulot
Jakelumalli	Suora jakelu kuluttajille		Epäsuora jakelu kuluttajille		Suora jakelu yritysasiakkaille		Epäsuora jakelu yritysasiakkaille
Monimediamalli	Differoimaton sisältö useissa medioissa		Differoitu sisältö useissa medioissa		Usean median varaan rakentuva sisältökokonaisuus		

2.1 Ohjelmistoteollisuuden liiketoiminta

Ohjelmistoteollisuus on suhteellisen nuorta kuten koko tietokoneteollisuuskin. Kaksikymmentäviisi vuotta sitten se oli vielä melko näkymätöntä, kun tänä päivänä ohjelmistoteollisuus on kaikkialla läsnä. Vuonna 1952 ”ohjelmisto” sanaa ei ollut vielä keksittykään, kun ensimmäiset tietokoneet tulivat kaupalliseen käyttöön. Ohjelmistoteollisuus säilyi ammattilaisten kätkettynä maailmana aina 1980-luvun alkuun saakka. Tällöin henkilökohtaiset tietokoneet tulivat markkinoille ja tuli mahdolliseksi ostaa ohjelmistoja massajakelun myötä hintaan, joka oli useimpien ulottuvilla. Brandit VisiCalc, Wordstar, Lotus 1-2-3 olivat toimistoissa yleisessä käytössä ja moni kotikäyttäjäkin alkoi hankkia niitä omaan käyttöön. Tätä ennen ohjelmistot maksoivat suunnattomia summia ja olivat laitteistokauppaan sidottuja. Se oli laitteistojen ylivaltaa.

Ohjelmistoja on monille markkinoille. Ohjelmistojen koko, hinta ja kategoria vaihtelevat. Joitain ohjelmistoja myydään 1 kpl, toisia menee kaupaksi miljoonia kappaleita.

Ohjelmistoteollisuus voidaan luokitella kolmeen sektoriin: ohjelmistojen sopimusvalmistajat, yritysohjelmistojen tuottajat ja massamarkkinoille suunnatut ohjelmistotuotteet. [Taulukko 3] [3]

Taulukko 3 A taxonomy of the software industry

Software Contractors	Corporate software products	Mass-market software products
SDC (1956) CUC(1955) CSC(1959) Informatics(1962)	ADR(1959) Informatics(1962) SAP(1972) Computer Associates(1976) Oracle(1977)	Microsoft(1975) Micropro(1978) Software Arts(1979) Lotus(1982) Activision(1980) Broderbund(1980)

Ohjelmistojen sopimusvalmistus alkoi rinnakkain yritysten keskuskonekäytön kanssa 1950-luvun puolivälissä. Ohjelmistojen valmistajat tekivät asiakaskohtaisia tietokoneohjelmia, jotka olivat kalliita niitä ostaville asiakkaille. Esimerkkinä amerikkalainen Systems Development Corporation (SDC), joka kehitti ohjelmia U.S.A:n hallituksen toimesta jättimäisen ilmapuolustusprojektin käyttöön. [Taulukko 3] Markkinoille tuli ohjelmistopalveluja. Sana ohjelmisto (software) keksittiin ja vakiintui käyttöön ja puhuttiin tietokoneohjelmista ohjelmistotuotteina. Tekijöiden myyntikatteet olivat kuitenkin suhteellisen matalia, useimmiten alle 15 % myynnistä. Kustannusten arviointi ja projektien johtaminen oli arvossaan. Kustannukset piti pitää kurissa, jotta tuotteet olivat kilpailukykyisiä ja projektin johtamistaitoja tarvittiin toimitusaikataulujen pitämiseksi. Kilpailu markkinoilla oli kuitenkin vähäistä ja myynti tapahtui pääasiassa henkilökohtaisten kontaktien avulla tai vastaamalla avoimesti julkaistuihin tarjouspyyntöihin.

Yritysohjelmistojen tuotanto alkoi, kun IBM toi markkinoille System/360 tietokoneperheen 1960-luvun puolivälissä. Vaikka IBM System/360 tietokone oli suhteellisen kallis, sitä myytiin kuitenkin paljon ja syntyi tarve tuottaa halvempia ohjelmistoja ja näin syntyi alempien hintojen markkinat kuin ohjelmistojen sopimusvalmistajat olisivat koskaan pystyneet tuottamaan. Eri yritykset pystyivät käyttämään samoja ohjelmistoja ilman modifikaatiota, kun vain alustana oli IBM System/360 tietokone. Ohjelmistoja oli palkanmaksuun, sijoitustoimintaan, koko pienyritysten liiketoiminnan pyörittämiseen, valmistukseen ja pankkien talletustoimintaan. Aluksi IBM, kuten toisetkin tietokonevalmistajat, tarjosi ohjelmia laitteistokaupan yhteydessä ilmaiseksi asiakkaiden käyttöön. Tämä vaikeutti ohjelmistoyrittäjien pääsyä markkinoille. Yleisen painostuksen ja lopulta lain vaatimuksesta, kun reilu kilpailu ei voinut toteutua markkinoilla, IBM päätti veloittaa asiakkailta erikseen ohjelmisto- ja muista palveluista. Näin ohjelmistotuotteiden markkinat, jotka siihen saakka olivat olleet kehittymättömät, vapautuivat vilkkaaseen toimintaan. Se oli ohjelmistoteollisuuden käännekohta.

Yritysohjelmistojen markkinointikustannukset olivat suuret ja tarvittiin paljon myyntivoimaa ja myynnin tukea ennen ja jälkeen myyntitapahtuman. Yritysohjelmistoja myyvien yritysten liiketoimintamallit järjestettiin kuten suurta pääomaa vaativien, tietokoneita valmistavien yritysten liiketoiminta, esimerkkinä omaksuttiin IBM antama malli. Myynnin suuri volyymi oli ainoa tapa saada yleisohjelmistojen suuret kehittämiskustannukset takaisin. Yrityskäyttöön tarkoitetut ohjelmistot, kuten tietokantaohjelmistot tai teollisuuden sovellukset olivat yrityksille kriittisiä ohjelmistoja ja niiden luotettavuus oli tärkeämpää kuin mikään muu. Yritykset kehittivät laatujärjestelmiä ja tekivät ohjelmistojen beetaversioita, koeversioita, joita levitettiin rajoitettuun käyttöön virheiden löytämiseksi ennen varsinaista tuotantokäyttöä. Pitkän ja luotettavan asiakassuhteen takaamiseksi ohjelmistoja asiakaskohtaistettiin, käyttäjiä koulutettiin ja ohjelmistoja päivitettiin säännöllisesti. Ohjelmistojen päivitysten kautta saatiin myös lisätuloja, joita alan pioneerit eivät olleet osanneet ennakoida.

Kun henkilökohtaiset tietokoneet tulivat markkinoille 1970-luvun puolivälissä, avautui mahdollisuus tuottaa ohjelmistoja massamarkkinoille. Perustettiin satoja pieniä ohjelmistoyrityksiä, joilla ei ollut aikaisempia yhteyksiä olemassa olevaan ohjelmistoteollisuuteen. VisiCalc taulukkolaskentaohjelman ja WordStar tekstinkäsittelyohjelman lisäksi markkinoille tuli useita muita tunnettuja brandejä, kuten Supercalc, Lotus 1-2-3, dBase II ja WordPerfect. Mainonta ja markkinointi sekä ohjelmistojen käytön helppous olivat kriittisiä tekijöitä saada uudet ohjelmistot leviämään laajaan käyttöön. Tuotteiden markkinointi kohdennettiin mieluummin peruskäyttäjille kuin yritysten atk-päälliköille. Peruskäyttäjät eivät saaneet myynnin jälkeistä tukea, ohjelmistoja ei räätälöity erityisesti asiakkaan tarpeisiin vaan ne olivat yleiskäyttöisiä ja ohjelmistot olivat rajapinnoiltaan, liittymiltään sopivia monille alustoille. Tämä kaikki vaati ohjelmistojen tekijöiltä taitoja, pitkälle vietyä tuotteistusta, koska ohjelmiston asennus ja käyttö jäi peruskäyttäjälle ja kolmansien osapuolten koulutus ja muu apu oli vähäistä. Ohjelmistoja sai tavarataloista, alan erikoisliikkeistä, jälleenmyyjäkanavan tai postimyynnin kautta. Hyötyohjelmien lisäksi tuli markkinoille myös tietokoneohjelmia kodin viihdetarkoituksiin.

Mikrotietokoneiden ohjelmistoteollisuuden myötä tuli välttämättömäksi jakaa ohjelmistoteollisuuden markkinat kahteen: yritysohjelmistoihin ja henkilökohtaiseen käyttöön suunnattuihin ohjelmistoihin, automaattilisenssiohjelmistoihin. Markkinat erosivat olennaisesti toisistaan myytyjen tuotteiden kappalemäärissä. Esimerkiksi vuonna 1984 maailman eniten myyty yritysohjelmisto oli Informatics'in Mark IV, jota asennettiin 3000 installaatioon. Samana vuonna eniten myyty, massamarkkinoille, henkilökohtaiseen käyttöön tarkoitettu ohjelmisto oli WordStar, jota myytiin 700 000 kappaletta. Sama trendi on jatkunut. [3]

Ohjelmistotuotteilla tarkoitetaan ohjelmistoja, jotka eivät vaadi asiakaskohtaistamista, räätälöintiä erikseen, vaan ovat valmiita tuotepaketteja käyttöönotettaviksi. Suomalaisen ohjelmistotuoteliiketoiminnan kokonaisliikevaihto vuonna 2002 ylitti miljardin euron. Viennin osuus siitä oli noin 400 miljoonaa euroa. Vuonna 1997 liikevaihto oli 200 miljoonaa euroa. Ohjelmistotuotteita tekee noin 100 yritystä, joissa vuonna 2002 oli noin 10 000 työntekijää. Kolmasosa yrityksistä on pieniä 1-5 hengen yrityksiä. Maailman ohjelmistotuotemarkkinoiden arvo vuonna 2002 oli noin 184 miljardia dollaria (IDC 2002).

Suomalaisen ohjelmistotuoteliiketoiminnan kasvua nähdään urheiluun ja hyvinvointiin liittyvissä sovelluksissa, biolääketieteessä, peliteollisuudessa, rahoitusallalla, turvallisuusteknologiassa, digitaalisen oppimisen alueella, projektijohtamisen ohjelmistoissa ja päätelaitteiden ja kännyköiden sisältötuotannossa. Ohjelmistotuoteyritysten pyrkimyksenä on päästä ulkomaille, ja lisätä viennin osuutta. Ongelmina kansainvälisille markkinoille pääsemiseksi ovat yritysten pieni koko, rahoituksen puute sekä kokemattomuus toimia kansainvälisessä kaupassa. [4]

Koti- ja viihdekäytön ohjelmistot ovat kasvava liiketoiminta-alue. Ne on suunniteltu pääasiassa kotiympäristöön käytettäväksi, mutta osaa niistä käytetään myös yritysympäristössä, kuten tekstinkäsittely-, ja taulukkolaskentaohjelmistoja. Myynnin ja valmistuksen kannalta ei ole eroa kumpaan ympäristöön tuote menee. Videopelit, monimediaohjelmistot, ja henkilökohtaisen talouden hoitamiseen tarkoitetut ohjelmistot ovat tämän kategorian ohjelmistoja. [3]

Tietokonepeleistä on kotimikroilun harrastuksen myötä tullut merkittävää liiketoimintaa. Tietokonepelit, esimerkiksi shakki, syntyivät jo varhain Yhdysvalloissa suurten keskuskoneiden aikakaudella. Yrityksissä ja muissa organisaatioissa käytettiin myös koulutustarkoituksiin erilaisia strategia- ja skenaariopelejä. Yrityspelien tarkoituksena oli mallintaa todentuntuisesti yhden yrityksen toimintaa tietyllä aikavälillä. [5]

Käytännössä ensimmäiset järjestäytyneet tietokonepeliyhteisöt syntyivät korkeakouluissa. Nämä tietokonepelit olivat vapaasti saatavilla ja niitä ohjelmoitiin ja kehitettiin ilmaiseksi. [5]

1980-luvulla kaupallisia tietokonepelejä valmistavien yhtiöiden määrä lisääntyi. Monet niistä jäivät lyhytaikaisiksi, kun liiketoimintaa ei osattu tehdä kannattavaksi. Tietokonepelin määrän lisääntyminen johti tyyppiluokitteluun. Pelit luokiteltiin aluksi sisällön ja ulkonäön perusteella: toimintapelit, urheilupelit, seikkailupelit, roolipelit, lauta- ja korttipelit, strategiapelit, taitopelit, tasohyppelypelit ja simulaattoripelit. 1980-luvun puolivälin jälkeen tietokonepelien tuotanto ja markkinointi ammattimaistui ja liiketoiminta kasvoi merkittäväksi. Tietokonepelin alue laajeni uusiille liiketoiminta-alueille, kun mukaan tulivat elokuvapelit ja televisiosarjoista tehdyt tietokonepelisovellukset. [5]

Ohjelmistojen käytettävyyden parantaminen on noussut tuotteiden ominaisuuksien kehittämisen rinnalle. Asiakkaiden todelliset tarpeet huomioidaan paremmin kuin aikaisemmin ja loppukäyttäjät otetaan mukaan jo projektin suunnitteluvaiheessa. Ohjelmistotuotteiden käyttäjäkokemuksia mitataan ja tuotteita kehitetään edelleen saadun palautteen perusteella. Käytettävyydestä on tulossa merkittävää liiketoimintaa.

Tietotekniikan liiketoimintamallissa on hinnoittelu keskeisessä asemassa. Kysyntä ja tarjonta vaikuttavat molemmat hinnoitteluun. Tarjoajien on otettava huomioon erilaiset käyttäjäryhmät; tietotekniikan ostajat ja ne jotka operoivat ja käyttävät tietotekniikkaa. Eri asiakaskunnat vaativat erilaista hinnoittelua, kuten suuryritykset, julkinen yhteisö tai yksityiset kuluttajat. Tuotteen loppuhinnan on oltava oikeassa suhteessa siihen arvoon mitä se loppukäyttäjälle merkitsee. Yli- tai alihinnoittelua tulee välttää. Hinnoittelussa on otettava huomioon erilaisten kustannustekijöiden vaikutukset tuotteen loppuhintaan. Ohjelmistojen luonnissa kiinteät kustannukset ovat korkeat ja niiden monistus- ja jakelukustannukset ovat matalat. Ohjelmistojen ylläpitokustannukset ovat suhteellisen riippumattomia käyttäjien määrästä, kun taas asiakkaiden tukipalvelujen kustannukset ovat niistä enemmän riippuvaisia. Analyysi, kehittäminen ja ylläpito ovat selkeästi kiinteitä kustannuksia. Ylläpidossa, asiakastuessa ja ostotoiminnassa on enimmäkseen kiinteitä kustannuksia, mutta niissä on myös marginaalikustannuksia esimerkiksi silloin, jos toiminta kohdistuu kokonaan uusille käyttäjäryhmille ja pääomakustannuksia voidaan siirtää niille.

Ohjelmistojen käyttö on myös usein hinnoiteltu palvelutoiminnan yhteyteen. Ohjelmistokoodin lisäksi hinnoittelussa on huomioitu uudet ohjelmistoversiot, asiakastuki, ylläpito, operointi ja uudet palvelut.

Ohjelmistoja myydään useimmiten lisenseinä kuin suoraan ja näin saadaan lisenssituloja monilta asiakkailta ja voidaan veloittaa myöhemmin ohjelmistojen ylläpitomaksuja. Lisenssimyynti sitoo asiakkaan pitkäaikaiseen kumppanuuteen ja tuo tulokertymää yritykselle akkumulatiivisesti. Sovellusohjelmistojen lisenssihinnoittelussa on vaihtoehtoja. [6] [Taulukko 4]

Taulukko 4 Examples of Pricing Options for Software Applications

Option	Description
Individual license	Fixed price for one individual to install and use an application; may or may not allow installation on two or more computers. Typical of consumer applications.
Site license	For a fixed price, unlimited right to install and use within a given organization. The price is usually based on organization size, is often individually negotiated, and is predicated on the organization's taking responsibility for provisioning and operation.
Seat or host license	For a fixed price, unlimited right to install and use on a specific computer without regard to who accesses that computer. Often a pricing schedule offers a volume discount for larger number of seats. Pricing can be predicated on the capacity of the host, based on measures such as the number and speed of processors.
Floating license	For a fixed price, right for a certain maximum number of users to be using the application concurrently. Typically installation on a larger number of computers is permitted, and a license server monitors and limits the number of concurrent users.
Subscription	Similar to a site, seat, or floating license, except that there are fixed recurring payments as long as the application is used and all version releases are included.
Usage- or transaction-based license	Similar to site, seat, or floating license, except that the payments are based on some direct objective metrics of usage, such as number of user hours or number of e-commerce transactions successfully conducted.

2.2 Sisältötuotannon liiketoiminta

Sisältötuotanto, -teollisuus (content industry) käsitteenä syntyi 1990-luvun puolivälissä Yhdysvalloissa samaan aikaan monimEDIATEOLLISUUDEN alkaessa, kun havaittiin, että konsoli- ja tietokonepelit tuottavat enemmän rahaa kuin perinteinen elokuvateollisuus. Sisältötuotanto-, sisältöteollisuus-ilmaisulla yhdistettiin nopeasti kasvanut immateriaalinen viihde- ja tietotoimiala, joka ei mahtunut perinteisen julkaisu- ja av-toiminnan piiriin. Sisältötuotannon alalajeja tai edeltäjiä ovat esimerkiksi kulttuuriteollisuus, viihdeteollisuus, elämysteollisuus ja luova teollisuus. [2]

Sisältöjä tuotetaan pääasiassa monimedian avulla ja sisältötuotanto kattaa monia toimialoja. Sisältötuotteet voidaan erilaistaa useisiin kanaviin niin, että niitä kuitenkin markkinoidaan toisistaan riippumatta. Esimerkiksi kirjan ympärille rakennetaan liiketoimintakokonaisuus, joka kattaa elokuvan, tv-sarjan, videomyyntin, teemaan liittyvät kirjat ja lehdet, äänilevyn, lelut, vaatteet, www-sivut, tietokonepelejä, matkapuhelimissa ja kannettavissa päätelaitteissa käytettäviä sovelluksia.

Sisältötuotanto voidaan kuvailla monella tavalla, koska kansainvälinen suositus puuttuu.

Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) on esittänyt sisältötuotanto-käsitteen seuraavasti:

”Sisältötuotannolla (content creation industry) tarkoitetaan sekä perinteisille jakelukanaville että sähköisille viestimille laaditun dokumentti-, kulttuuri-, opetus-, viihde- tai markkinointiviestinnällisen ohjelmasisällön tuottamista ja liiketoimintaa. Siihen liittyy yhteistyö kulttuuriteollisuuden, software- ja hardware-tuottajien, kustannusyhtiöiden, teleoperaattoreiden ja televisiokanavayhtiöiden sekä toisaalta soveltavien toimialojen, esim. matkailun, rahoituksen ja kaupan kanssa.” [2]

Teknologian kehittämiskeskus Tekes noudattaa KTM:n käsitystä sisältötuotannosta: ”sisällöllä tarkoitetaan sähköisille viestimille luotua dokumentti-, kulttuuri-, opetus-, tutkimus-, viihde- tai markkinointiviestinnällisen ohjelmasisällön tuottamista ja siihen liittyvää liiketoimintaa.” Tekesin teknologiakatsauksessa 73/99 sisältö on tulkittu laajemmin: ”sisällöllä tarkoitetaan sekä perinteisen mediayrityksen jakelemaa uutistyyppistä sisältöä, mainoksia, verkkokauppaa, vuorovaikutteista viihdesisältöä, asiantuntijapalveluita, julkisen vallan palveluita, yhteisön ja jopa kahdenkeskistä viestintää”. [2]

Pääomasijoittaja Creative Industries Management CIM luokittelee sisältötuottajia luovilla toimialoilla seuraavien kolmen tekijän mukaan: liiketoiminta-alue, asema arvoketjussa ja media/jakelukanava. Perinteiseen tekniikkalähtöiseen tapaan hahmottaa sisällöt pelkästään niiden jakelukanavan perusteella, CIM lisää luokitteluun yrityksen liiketoiminnan ja yrityksen arvoketjuposition. [2] [Taulukko 5]

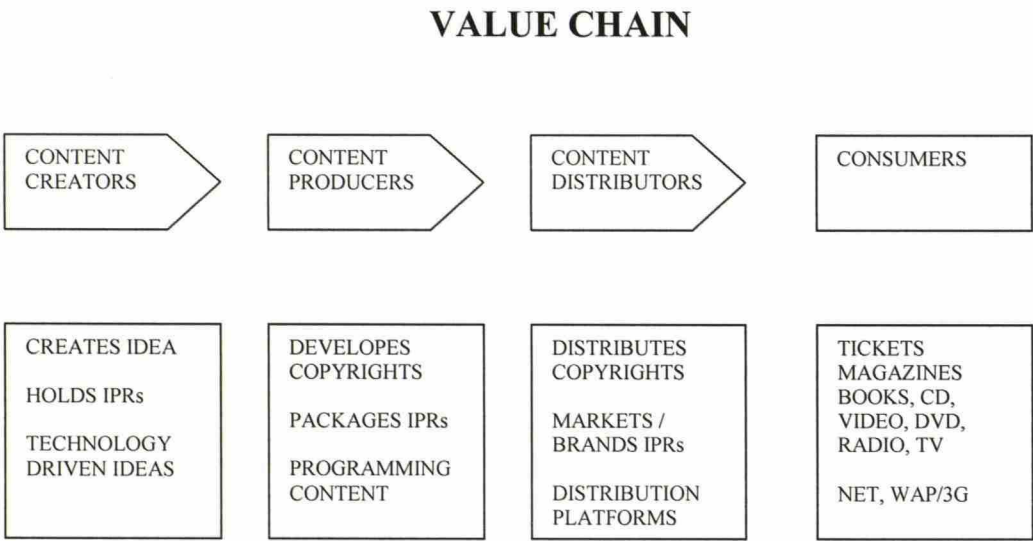
Taulukko 5 Sisältötuotannon ryhmittely

Liiketoiminta	Positio arvoketjussa	Media/jakelukanava
Av & Elokuva	Tuotanto	TV
Musiikki	Kustantaminen	Tapahtuma(sirrettävissä)
Opetus	Mainonta	Internet / Web
Urheilu	Jakelu	Mobiili
Ohjelmistot	Lisensointi	Printti
Pelit		Elokuvateatteri
Infotainment		Radio
Formaatit		Vähittäiskauppa
Taide		Tietty sijainti

Lähde: CIM Creative Industries Management Ltd:

Sisältötuotannon liiketoimintamallien hahmottamisessa ja kuvaamisessa voidaan soveltaa myös sisältötuotannon arvoketjua. Arvoketjussa voidaan havaita tällöin jako sisältöjen luomiseen, paketointiin, markkinointiin ja jakeluun sekä hahmottaa tekijänoikeusnäkökulma tässä arvoketjussa. [Kuvio 3]

Kuvio 3 Sisältötuotannon arvoketju



Lähde: CIM Creative Industries Management Ltd

Internet on tuonut mukanaan sisältötuotannon arvoketjuun uudeksi jakelualustaksi monia erilaisia aineistoja ja palveluksia tarjoavan sivuston, portaalin. Käyttäjä voi muokata portaalista omia tarpeitaan vastaavan aloitussivuston. Portaalin kautta tapahtuvaan liiketoimintaan on kohdistunut suuret odotukset, jotka eivät kuitenkaan ole vielä toteutuneet odotetulla tavalla. Portaalin kauppapaikat ovat vähän käytettyjä liiketoimintaan ja monet yritykset, jotka ovat lähteneet verkkokauppaan mukaan, ovat tulovirran puuttuessa luopuneet siitä.

Vaikka portaalien kaupallinen liiketoiminta ei ole vielä suurta ovat niiden kävijämäärät isoja ja merkitystä on informaatiokanavana ja mainonnan välineenä.

Sisältötuotannon liiketoimintamallit voidaan jakaa tuotekehitysmalliin, ansaintalogiikkaan, jakelumalliin ja monimedimalliin. [Taulukko 2]. Tuotekehitykseen vaikuttaa olennaisesti se, mitä jakeluteknologiaa käyttäen sisältötuote jaetaan. Internet-, digi-TV-, matkapuhelin-, mobiiliteknologioiden sekä digitaalisten tallenteiden hyödyntäminen jakelussa vaatii erilaista teknistä osaamista. Sisältötuotannon liiketoimintamalli voidaan rakentaa niin, että sisältöä ja teknologiaa kehitetään samanaikaisesti tai siten, että tekninen kehitystyö toteutetaan irrallaan sisällön kehityksestä. Tuotekehitys on tällöin ulkoistettu lisenssinhaltijoille, joita ovat eri sisältötuotannon aloilla toimivat yritykset sekä oheistuotteita valmistavat yritykset. Ulkoistetun tuotekehityksen ytimenä on uusien oheistuotteiden kehittäminen eri medioille ja jakelukanaville.

Uudeksi sisältötuotannon tuotekehityksen malliksi on kehittynyt käyttäjien itsensä tuottamat sisällöt (consumer generated content). Tämä tuotekehityksen malli on tapahtunut myös ohjelmistotuotteiden kehityksessä, missä käyttäjät kehittävät avoimen lähdekoodin ohjelmia ja jakavat niitä ilmaiseksi verkossa. Kuluttajavetoinen sisältökehitys ei olisi ollut mahdollista ilman uusia jakeluteknologioita, kuten Internet ja matkapuhelinten GSM-teknologia.

Liiketoimintamallin ansaintalogiikka perustuu erilaisiin maksuihin. Ansaintamalli ei määräydy suoraan jakelukanavan perusteella, sillä yksittäisen jakelukanavan sisällä voidaan soveltaa useampia ansaintalogiikoita. Yritys voi saada lisenssituloja myymällä asiakkaalleen oikeuden hyödyntää tavaramerkkiä kaupallisesti. Lisenssin haltija maksaa oikeuden omistajalle osuuden myyntituloistaan, esimerkiksi prosenttiosuuden myyntivolyyymista tai kiinteän korvauksen myytyä yksikköä kohti.

Projektirahoituksessa asiakas rahoittaa tuotannon kokonaan tai ainakin merkittävän osan siitä. Tuottaja toteuttaa sisältötuotannon asiakkaan kanssa yhteistyössä. Projektikorvauksella tehtäviä tuotantoja leimaa kotimarkkinasuuntautuneisuus.

Ansaintalogiikka on usein myös hybridi. Sisältötuotteiden liiketoimintamallit perustuvat jo suunnitteluvaiheessa useisiin tulolähteisiin. Eri jakelukanavia ja ansaintamalleja yhdistelemällä sisältötuotteesta saatavat tulot voivat olla monimuotoisia.

Sisältöjen jakelu on keskittynyt sisältökohtaisesti tiettyyn kanavaan. Sisältöjä myös monistetaan useisiin eri jakelukanaviin vaikka sisältötuote ei aina helposti siirrykään uuteen kanavaan, jos sitä ei ole modifioitu oikealla tavalla. Sisältötuotteiden jakelumalli voidaan jakaa kuluttajien keskuudessa käytettäviin sisältötuotteisiin ja sisältötuotteisiin, joissa loppukäyttäjiä ovat yritykset. Sisällön tuottava yritys voi toimittaa sisältötuotteen loppukäyttäjälle joko suoraan tai epäsuoraan esimerkiksi jakelukumppanin kautta. Sisältöjen jakelukanavia ovat tv-kanava, elokuvateatteri, Internet, matkapuhelin, kämmentietokone, radio ja vähittäiskauppa. Toimintaympäristön digitalisoitumisen myötä mahdollisten jakelukanavien määrä kuitenkin kasvaa, mikä antaa uusia mahdollisuuksia tuotannon tekijöille sisältötuotannon arvoketjun eri vaiheissa.

Medioiden lisääntyminen on tuonut kuluttajille valinnanvapautta ja yrityksille se on tarkoittanut tuotekehityksen laajentamista uusiin teknologioihin. Yritykset ovat saaneet uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja sisältötuotanto omaksunut erilaisia monimediumalleja.

Yrityksellä on esimerkiksi yksi sisältötuote, jota jaetaan useassa mediassa hyvin samanlaisena. Differoimaton sisältö monessa mediassa. Eri jakeluportaita on erilaiset ansaintalogiikat ja sisältötuotteen ansaintalogiikka ei välttämättä toimi uudessa jakelukanavassa odotetusti, esim. sanomalehti Internetissä.

Sisältökokonaisuus voi olla rakennettu monen median varaan niin, että tuote on olennaisesti erilainen eri medioissa; Internet, tv, matkapuhelin, vaikka tema on sama ja tuotteet liittyvät läheisesti toisiinsa.

Sisältötuote voi olla differoitu useisiin medioihin. Yritys on ulkoistanut partnereille samaan tuote- tai tavaramerkkiin perustuvia erilaisten sisältötuotteiden hyödyntämisoikeuksia. Sisältötuotteita tuetaan markkinoinnillisesti yhteisen brandin kautta. Ansaintalogiikka perustuu paljolti rojalTIMaksuihin ja vähittäiskaupan kautta myytävät tavarat muodostavat tuloista merkittävän osan. Tässä monimediummallissa tekijänoikeuden omistajalla on laaja agenttiverkosto ja useita jakelukanavakumppaneita. [2]

Samaan aikaan 1990-luvulla Internet-käytön laajetessa alkoi monim mediasovellusten esiintulo. Monim mediasovellus käyttää tietokonetta yhdistettynä digitaalisiin audiovisuaalisiin teknologioihin. Monimediaksi määritelty vuorovaikutteinen tietokonesovellus käsittelee ja yhdistelee vähintään kolmea seuraavista viestimistä: tekstiä, dataa, ääntä, grafiikkaa, vakakuvaa ja liikkuvaa kuvaa. Interaktiivisessa monimediassa käyttäjä voi vaikuttaa esityksen kulkuun.

Monimedialiiketoimintaa edisti mahdollisuus käyttää monimEDIATEKNIKOITA eri aloilla. Alussa tärkeimpiä sovellusalueita olivat elektroninen dokumentointi, elektroninen julkaiseminen, yritys esittelyt, arkistoinnin sovellukset, interaktiiviset informaatiokioskit ja asiakaspalvelujärjestelmät, tietokoneavusteinen opetus, käyttöliittymien protoilu ja välinekehittimet, tietämysjärjestelmät sekä kirjasto- ja informaatiopalvelutoiminta.

Ensimmäisiä sovelluksia olivat myös tekniset dokumentit ja laajat teknisen alan käsikirjat, jotka sisältävät runsaasti yksityiskohtia ja soveltuvat hyvin hypertekstillä esitettäväksi. Auto- ja lentokone teollisuus oli edelläkävijä dokumentoinnin alan sovelluksissa. Huoltodokumentit ja jälleenmyyjäaineisto ovat myös eri aloilla tyypillisiä sovelluksia. Sanakirjat, tietosanakirjat, tuoteluettelot, näyttelyiden ja rakennusten sekä kaupunkien esittelyt voidaan toteuttaa hypertekstinä tai eri monimediavälineiden kanssa hypermediana. Informaatiokioskiin voidaan tehdä sovelluksia esimerkiksi tuote- ja tuoteryhmä esittelyistä ja se voi toimia myös yrityksen neuvontapalveluna.

Hypermediasovelluksia käytetään opetuksessa mm. kielenopiskeluun, arkkitehtuuriin, lääketieteeseen, historiaan, mekaniikkaan ja urheiluvalmennukseen. Monimedian avulla tehdyt opetusohjelmat tekevät oppimistilanteesta vuorovaikutteisen, jolloin opiskelija voi itse vaikuttaa oppimistapahtumaan ja oppia tekemällä.

Internetissä olevat yritysten ja julkishallinnon verkkosivustot sekä yksityiset kotisivut syntyvät monimedian avulla. Peli- ja viihdemaailman monim mediasovellukset ovat alan markkinajohtajia. Elokuvateollisuus tuottaa animaatiota ja kokonaisia elokuvia monimedian avulla.

MonimEDIATEOLLISUUS koki 1990-luvun lopulla liiketoiminnallisia takaiskuja, jotka johtuivat yritysten kokemattomuudesta uuden teknologian käytössä. Alkuinnostuksesta toivuttuaan ala on päässyt uuteen vauhtiin. Monimedia tarjoaa liiketoimintamahdollisuuksia eri alojen asiantuntijoille. Monimediaprojektit edellyttävät eri ammattiryhmien yhteistyötä. Laajoissa projekteissa ovat mukana tiedon sisällön asiantuntija, laitteiston- ja ohjelmiston asiantuntija, graafinen suunnittelija, audiovisuaalisen viestinnän ammattilaisia sekä animaatio-, audio- ja videotekniikan taitajia sekä käsikirjoittajia. [7]

3 Tietotekniikan kehityksen lähtökohdat

Kahdennenkymmenennen vuosisadan jälkimmäisen puoliskon kulutuselektroniikka- ja tietokoneteollisuus on vaikuttanut jokapäiväiseen elämään ja työhön ehkä enemmän kuin mikään muu teollisuus aikaisemmin ihmiskunnan historiassa. Tietojenkäsittelytekniikan kehityksen myötä on voimakkaita muutoksia tapahtunut yhteiskunnan eri sektoreilla, elinkeinoelämässä, hallinnossa, tutkimuksessa ja muilla tekniikan aloilla. Sinä aikana syntyneet korkean teknologian yritykset ja tuotteet ovat luoneet perustan 21. vuosisadan elektroniikan ja tietotekniikan tuotannolle ja liiketoiminnalle. Koko elektroniikkateollisuuden kehitys on ollut ainutlaatuinen kulutuselektroniikka- ja tietokoneteollisuuden sekä tietoliikenne- että teollisen elektroniikan alalla. Kulutuselektroniikka- ja tietokoneteollisuuden oppimispolku on ollut samankaltainen, vaikkei olekaan identtinen. [Taulukko 6]

Teleliikenteellä on myös ollut pitkä historia 1880-luvulta asti ennen elektroniikkateollisuuden tuloa ja sillä oli tärkeä rooli teollisen aikakauden synnylle. Valtioiden omistamat teleyhtiöt ovat ohjanneet ja monopolisoineet teletoimintaa sekä säädelleet paikallisten puhelinyhtiöiden toimintaa.

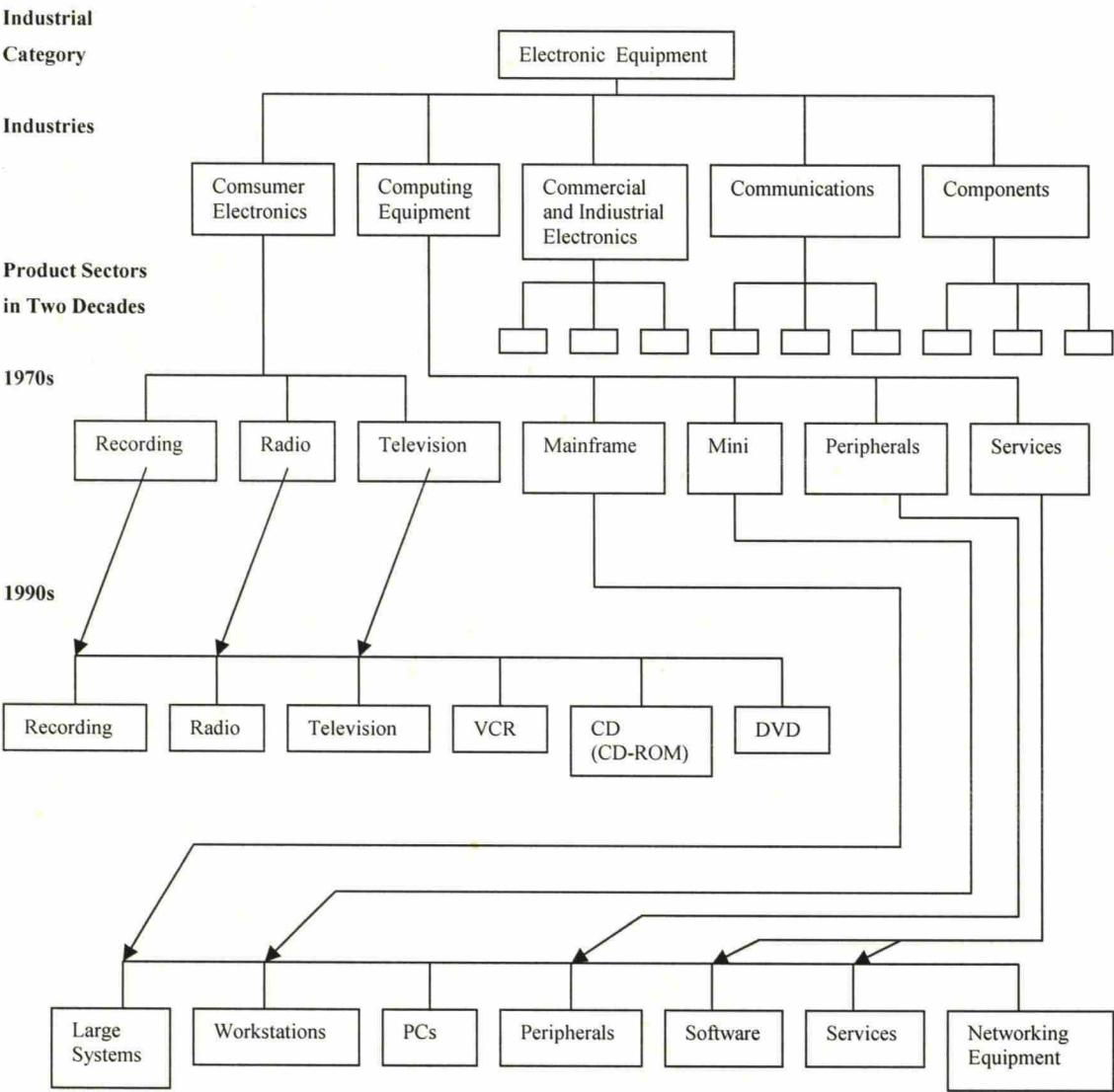
Elektronisten laitteiden, kuten elektroniputken, transistorin, mikropiirin ja mikrosuorittimen menetyksellinen kaupallistaminen on ollut avainasemassa elektroniikka- ja tietokoneteollisuuden nopeaan kasvuun.

Kulutuselektroniikkaa hallitsi aluksi Amerikan Yhdysvallat, johtavana yrityksenä Radio Corporation of America RCA 1920-1960. RCA:n romahdettua johtamisongelmien seurauksena sen mukana katosi koko Yhdysvaltojen kulutuselektroniikka. Eurooppalaisen kulutuselektroniikkateollisuuden jouduttua myös vaikeuksiin samanaikaisesti alkoi japanilaisten yritysten maailman valloitus, Sony ja Matsushita etunenässä.

Tietokoneteollisuus, joka sisältää laitteisto- ja ohjelmistoteollisuuden, luotiin Yhdysvalloissa, keskuskoneet, pientietokoneet, mikrosuorittimet, ohjelmistot jne., ja se oli amerikkalaisten voittokulkua. International Business Machines IBM oli tietokoneteollisuuden polunnäyttäjänä 1950-luvulta aina 1990-luvulle asti. IBM ei vaikuttanut ainoastaan Amerikan Yhdysvaltojen tietokoneteollisuuden kehittymiseen vaan se määritteli myös Euroopan ja Japanin tietokoneteollisuuden kehityksen. Japanilaiset yritykset tekivät aluksi IBM yhteensopivia, suoraan vaihtokelpoisia tietokoneita ja oheislaitteita ja vasta myöhemmin omilla suurilla tietokoneillaan ja palvelimillaan tulivat IBM:n pääkilpailijoiksi. Mikrotietokoneissa IBM:n kilpailijat tekivät ja myivät IBM-klooneja. Eurooppalaiset yritykset eivät kyenneet haastamaan amerikkalaisia tietokoneyrityksiä ja 20. vuosisadan lopussa eurooppalainen tietokoneteollisuus kuoli. Sen sijaan japanilainen tietokoneteollisuus hallituksensa vahvalla tuella tuli ja jäi vahvaksi kilpailijaksi maailman markkinoille.

Kahdennenkymmenennen vuosisadan teknologisten perusrakenteiden, infrastruktuurin luominen antoi perustan 21. vuosisadan, elektronisen vuosisadan alkamiselle. Japanilaiset jatkoivat kulutuselektroniikassa ja tietokoneteollisuudessa maailman valloitusta. Tietokoneteollisuudessa japanilaiset haastoivat vakavasti Yhdysvaltojen johtavaa asemaa maailman markkinoilla. Ohjelmistoteollisuus on Yhdysvaltojen hallinnasta huolimatta fragmentoitunut globaalisti ja siinä on pienillä kansakunnilla ja yrityksillä mahdollisuuksia saavuttaa markkinaosuuksia erikoistumalla tiettyihin tuotealueisiin kuten esimerkiksi tietoturvaan.

Taulukko 6 Electronics Industries and Product Sectors, 1970s and 1990s [13]



4 Tietotekniikan alkuajat Suomessa

Suomi oli 1950-luvulla jäljessä tietotekniikan kansainvälisestä kehityksestä ja vasta aloittelemassa sitä. Yrity maailma ja korkeakoulut olivat tietokoneistumisen käynnistäjiä 1950- ja 1960-luvulla.

Reikäkortti- ja tietokoneiden omaksumisen ajallinen viive Pohjoismaissa ja Suomessa [8]

Tekniikka	Käyttöönotto- vuosi USA:ssa	Käyttöönoton ajallinen viive vuosina	
		Pohjoismaissa	Suomessa
Reikäkorttikoneet	1890	4	33
Matematiikka- koneet tieteelliseen käyttöön	1945	9	15
Kaupalliseen tarkoitukseen suunnitellut tietokoneet	1953	3	5

4.1 ESKO-tietokone

Suomessa voidaan automaattisen tietojenkäsittelytoiminnan alkaneen 14. huhtikuuta 1954, kun matematiikkakomitea kokoontui ensimmäisen kerran. Esityksen matematiikkakomitean asettamiseksi teki Teknillisen korkeakoulun professori Erkki Laurila ja komitean puheenjohtajana toimi aluksi matemaatikko, akateemikko Rolf Nevanlinna. Matematiikkakomitean aloitteesta ryhdyttiin Suomessa rakentamaan ESKO- tietokonetta (Elektroninen Sarja KOmputaatori) professori Laurilan johdolla saksalaisen esikuvan G1a-koneen mukaisesti. [9]

Matematiikkakomitean puheenjohtaja, Rolf Nevanlinna päätti koneen valinnasta. Puolustuslaitosta, joka tarvitsi koneen ballististen laskujen laskentaan, ei huomioitu valinnassa. Nevanlinnan tavoitteena oli matematiikan tutkimuksen edistäminen. Laurila piti keskeisenä tavoitteena matematiikkakoneiden tekniikan asiantuntijoiden koulutusta ja laskentatoimiston perustamista. [10]

Dipl.ins. Tage Carlsson ja dipl.ins. Hans Andersin olivat rakentamistyössä mukana. ESKO-tietokone valmistui vuonna 1960. ESKO ei ollut Suomen ensimmäinen toimiva tietokone. Ennen kuin ESKO valmistui, käynnistettiin maassamme ensimmäisenä tietokoneena Postisäästöpankin tilaama elektroninen tietojenkäsittelykone IBM 650 vuonna 1958. Professori Erkki Laurila oli myös jo ennen ESKO-tietokoneen rakentamistyön alkua aikaansaanut analogiatekniikan alalla merkittäviä innovaatioita, joista sittemmin tuli Suomen ensimmäinen analogia- kone. [9]

Rahoitus ESKO-tietokoneen rakentamiseen tuli Suomen akatemialta ja koneen oli tarkoitus olla ensimmäinen Suomessa rakennettu tietokone. Asiakkaiksi oli kaavailtu kaikki numeerista laskentaa tarvitsevat laitokset Suomessa. Hankkeen liikkeelle paneva voima oli muissa maissa tapahtunut kehitystoiminta. Esimerkiksi Ruotsissa oli rakennettu tietokone numeerista laskentaa varten. Siihen aikaan tietokoneesta käytettiin nimitystä matematiikkakone. Suomessa rakennettu ESKO-tietokone oli varsin hidas ja yksinkertainen. Sen saksalainen esikuva Gla-kone ei valmistunut koskaan. ESKO-tietokone valmistui lopullisesti vuonna 1960 suunnitellusta aikataulusta kolme vuotta myöhästyneenä. ESKOn rakennusvaiheen aikana järjestettiin tietojenkäsittelyn alkeiskursseja tuleville käyttäjille ja IBM:n reikäkorttikoneita käyttäville yrityksille. [11]

ESKOn valmistuttua se sijoitettiin Helsingin yliopiston laskentakeskukseen. Kone osoittautui hitaaksi ja epäluotettavaksi sekä huolloltaan niin kalliiksi ettei siitä ollut käytännössä paljonkaan hyötyä. Lyhyen käyttökauden jälkeen se siirrettiin Yliopiston varastoon ja sieltä tekniikan museoon. Näihin aikoihin oli Suomen yliopistoissa jo useita koneita, Wegematic 1000, Elliot 803 A ja IBM 1620, [Taulukko 7] ja ohjelmoinnin opetus oli alkanut korkeakoulutasollakin. Liike-elämässä oli jo kymmeniä koneita, ja siellä oli koneiden lukumäärän ja laskentakapasiteetin kasvu eksponentiaalista.

Vaikka ESKOn käyttö jäi käytännössä vähäiseksi, sen merkitystä tietojenkäsittelyn kehittymiselle Suomessa ei voi väheksyä. Monet saivat ensimmäisen tietotekniikkakoulutuksensa sen yhteydessä. Esko-tietokoneen merkitys oli suuri kouluttajana, innoittajana, kokoavana hahmona, symbolina, katalysaattorina ja mielipiteiden muokkaajana. ESKOn rakennustyössä mukana olleet saivat syvimmit tiedot ja toivat lukuisilta ulkomaanmatkoiltaan tietoutta Suomeen. Tietous levisi myös lukuisten rakennustyössä mukana olleiden alihankkijoiden kautta. [9]

Matematiikkakomitea otti tietokoneisiin ja niiden käyttöön liittyvän valistustehtävän ohjelmaansa jo alusta pitäen. Ensimmäiset seminaariluonteiset kaksi kurssia pidettiin jo syksyllä 1955. Myöhemmin pidettiin useita ohjelmointikursseja. Ohjelmointia opetettiin ongelmanratkaisun näkökulmasta, josta koodaus oli vain pieni osa. [9]

Taulukko 7 1950- ja 1960-luvuilla Suomessa käytössä olleita tietokoneita [9]

Tietokoneet jaettiin sukupolviin käytetyn teknologian mukaan:

- 1. sukupolvi, elektroniputket
- 2. sukupolvi, transistorit,
- 3. sukupolvi, integroidut piirit

Polvi	Vuosi	Konemalli	Haltija
1.	1954-60	Esko	TKK
	1958	IBM 650	Postipankki
	1960	Wegematic 1000	TuY
	1960	Wegematic 1000	HY/FLT
2.	1960	Elliott 803 A	Kaapelitehdas
	1961	Elliott 803 B	Kaapelitehdas
	1961	Elliott 803 A	TKK
	1962	IBM 1620	HY/MLT
	1964	Elliott 503	VTKK
	1964	IBM 1620	TuY
	1965	Elliott 803 B	OY
	1966	Elliott 803 B	TaY
	1966	IBM 1130	TuY
	1967	Elliott 803 B	TKK
	1967	IBM 1620	TKK

4.2 Yliopistot

Yliopistoissa ja korkeakouluissa annettiin opetusta tietojenkäsittelyssä jo ennen oppituolien perustamista. Ohjelmoinnin opetus käynnistettiin sovelletun matematiikan laitoksissa. Teknillisessä korkeakoulussa opetus oli ensin sisällytetty teknilliseen fysiikkaan ja ohjelmointi otettiin opetusohjelmaan lukuvuonna 1960-1961. Suomen ja samalla pohjoismaiden ensimmäinen professuuri perustettiin vuonna 1965 yksityiseen Yhteiskunnalliseen korkeakouluun Tampereelle. Teknillisen korkeakoulun koneinsinööriosastolle perustettiin tietojenkäsittelyopin professuuri vuonna 1968. Viran ensimmäiseksi haltijaksi valittiin Hans Andersin. [8]

Yliopistomallin, jonka mukaan korostettiin tietojenkäsittelyn matemaattis-loogisia perusteita, ei Hans Andersin katsonut sopivan Teknillisen korkeakoulun koulutusohjelman johtolangaksi. Teknillisellä korkeakoululla opetettiin Andersenin mallin mukaan ohjelmointia, systeeminsuunnittelua, teollisia sovelluksia ja erityiskysymyksiä. Numeerisen analyysin ja kunkin teknologian alan tietokonekäytön opettaminen jätettiin osastojen vastuulle. Atk:n yhteiskunnallisista vaikutuksista pidettiin usein toistuvia seminaareja. Erityiskysymysten opetus keskitettiin myös seminaareihin. [11]

Teknillinen korkeakoulu sai 10.5.1961 Suomen Kaapelitehtaan käytetyn Elliott 803 A tietokoneen ensimmäiseksi tietokoneekseen, kun Kaapelitehtaalte asennettiin uusi Elliott 803 B tietokone. Teknilliselle korkeakoululle toimitettu kone oli Suomen Kaapelitehtaan ensimmäinen tietokonetoimitus asiakkaalle. [9]

Tampere on ollut myös alusta alkaen merkittävä paikkakunta tietotekniikan kehittämisessä Suomessa. Tampereen yliopisto ja Tampereen teknillinen korkeakoulu (Tampereen teknillinen yliopisto) ovat kehittäneet ohjelmistotuotantoa yritysten kanssa. Tampereen yliopisto ja Nokia perustivat mm. yhteisyrityksen Softplan Oy. Sen kautta yliopiston tietämys siirtyi yritysten käyttöön ja kokemukset käytännön työstä vaikuttivat opetuksen kehittämiseen.

Tampereen teknillinen korkeakoulu ja Nokian tutkimuskeskus ovat yhdessä vaikuttaneet Tampereen kehittymiseen digitaalisen tiedonsiirron ja multimedian sisältötuotannon yhdeksi johtavaksi keskuksesi. Ohjelmistotekniikan osaaminen ja digitaalisessa signaalikäsittelyssä saavutetut tulokset ovat mahdollistaneet tämän kehityksen. 1990-luvulla Tampereelle perustettiin lukuisia multimediaiyrityksiä, jotka alan pioneereina tekivät merkittävää liiketoimintaa. [30]

4.3 Suomen Kaapelitehdas

Suomen Kaapelitehtaalla oli merkittävä rooli 1950-luvun lopusta alkaen tietotekniikan kehittymiselle Suomessa. Suomen Kaapelitehtaan yhteistyö Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun ja muiden yliopistojen kanssa loi pohjan 1960-luvulla tieteellisteknillisen laskennan ja akateemisen tietojenkäsittelyn muotoutumiseen 1960-luvulla. Toiminta käynnistyi, kun Kaapelitehtaalle perustettiin vuonna 1960 elektroniikkaosasto ja laskentakeskus. Sen pohjalle perustui myös kotimaisen elektroniikka- ja tietokoneteollisuuden tuleva kehitys. Kaapelitehtaan laskentakeskus palveli sekä kaupallishallinnollisia että tieteellisteknillisiä asiakasryhmiä. Kaupallishallinnollisella puolella käytettiin aluksi saksalaista Siemens 2002-tietokonetta ja tieteellisteknillisiin käyttötarkoituksiin englantilaista Elliott 803 A-konetta. Samalla Kaapelitehdas solmi sopimukset tietokoneiden molempien valmistajien kanssa niiden maahantuonnista. [9]

Suomen Kaapelitehtaasta, jonka edeltäjä oli ollut vuonna 1912 perustettu Suomen Punomotehdas, tuli vuonna 1967 fuusioitunut Oy Nokia Ab:n suurin toimiala aina 1980-luvun lopulle saakka. Aluksi elektroniikkaosaston päätoimintalinjana oli suurtietokoneiden maahantuonti, laskentakeskuksen palvelutoiminta ja oma elektronisten laitteiden valmistus. Laittevalmistus kehittyi 1960-luvulla ja omien tietokoneiden rakentamista aloitettiin. Järjestelmäpuolella olivat suurimpia hankkeita teollisuuselektroniikan suurprojekti, ydinvoimalan säätöjärjestelmä ja osallistuminen pankkien tietojärjestelmien aikaansaamiseen. Omien tietokoneiden valmistus alkoi toden teolla 1970-luvulla ja kasvoi huomattaviin mittoihin. Nokian tietokoneteollisuus oli suurimmillaan 1990-luvun alussa, sen jälkeen kun Nokia oli ostanut Ericssonin datatoiminnot. Nokia myi dataryhmänsä ICL:lle vuonna 1991. Monitorien valmistusta jatkettiin vuoteen 2000. Vuoden 1991 jälkeen tapahtui nopea painopisteen siirtyminen matkapuhelimiin ja langattomiin tietoliikenneverkkoihin, joista tuli Nokian 1990-luvun päätuotteet. [12]

Varhain alkanut yhteistyö yliopistojen kanssa varmisti myös myöhemmin 1990-luvulla sen, että Nokia sai suurimman osan tarvitsemastaan tutkimus- ja tuotekehityshenkilöstöstä Suomesta. Henkilöstön kehittämisessä Nokian yhteistyö yliopistojen kanssa on yhtäältä ollut yliopistojen asiantuntijoiden käyttöä Nokian henkilöstön jatko- ja täydennyskoulutuksessa ja toisaalta Nokian asiantuntijoiden osallistumista yliopistojen koulutuksen kehittämiseen ja toteuttamiseen. Nokian yhteistyö yliopistojen kanssa ei ole rajoittunut vain Suomeen vaan yhteistyöyliopistoja on maailmanlaajuisesti. [12]

5 Kehityksen pääsuunnat

Tietotekniikan kehityksestä voidaan osoittaa murroskohtia laitteistojen ja ohjelmistojen tekniikan kehittyessä. Tietokoneiden kehittymisen taustalla ovat reikäkorttikoneet, joita Suomessakin käytettiin 1920-luvulta lähtien. Reikäkorttikoneiden kapasiteetin riittämättömyys suuryritysten tarpeisiin johti väistämättä tietokoneiden käyttöön keskuskoneiden (mainframe) tullessa markkinoille.

Keskuskoneiden suvereenia aikaa oli 1950-luvun loppupuoli ja 1960-luku, jolloin ei ollut muita vaihtoehtoja. Ensimmäisen (1.) ja toisen (2.) sukupolven koneet sekä kolmannen (3.) sukupolven tietokoneet hallitsivat markkinoita. Tietojenkäsittely oli keskitettyä eräksittelyä, moniajtoa ja suorakäyttöä.

1970-luvun puolivälissä tietojenkäsittelytehtävät hajautuivat ja keskuskoneiden rinnalle tulivat pienkoneet (minicomputer), joiden ominaisuudet olivat keskuskoneisiin verrattuna rajalliset ja joita käytettiin erityistietokoneina, määrättyihin sovellustarkoituksiin. Pienkoneet olivat vielä 1980-luvulla merkittävä markkina laitekaupassa. Sen jälkeen pientietokoneiden osuus on pienentynyt ratkaisevasti eikä niitä voida enää pitää merkittävänä liiketoiminta-alueena tietotekniikassa.

Mikrotietokoneiden (microcomputer) läpimurto tapahtui 1980-luvun alussa IBM PC:n tullessa markkinoille ja henkilökohtainen tietojenkäsittely sai jalansijaa. Mikrotietokoneiden esiintulo markkinoille loi uutta ohjelmisto- ja laitteistoliiketoimintaa, joka jatkuu edelleen voimakkaana. Keskustietokoneen päätelaitteetkin ovat nykyisin pääasiassa mikrotietokoneita.

Laitteistotekniikan kehittymisen rinnalla tapahtui samanaikaisesti ohjelmistokehitystä. Keskuskoneiden, pienkoneiden ja mikrotietokoneiden erilaiset laitteistoratkaisut vaativat kukin omat erityisohjelmistonsa, mikä synnytti ohjelmistoteollisuudelle globaalit markkinat.

1990-luvun puolivälissä alkoi Internetin aika. Sen mahdollistivat kehittynyt verkkotekniikka ja käyttäjien tarve verkostoitua, jonka seurauksena tietojenkäsittely siirtyi globaalien verkkojen yhteyteen.

5.1 Keskuskoneet

Tietokoneiden tulo markkinoille 1950-luvulla käynnisti tietotekniikka-alan liiketoiminnat. Aluksi ne painottuivat laitekauppaan. Laitteistokauppaa käytiin ensin keskustietokoneilla, jotka olivat suurtietokoneita, monen käyttäjän koneita. Ohjelmistot tulivat koneen mukana ja laajat ohjelmakirjastot olivat käyttäjälle ilmaisia. Tietokoneet olivat kalliita ja koneaikaa vuokrattiin ulkopuolisille, koska käytössä oli ylimääräistä kapasiteettia. Tietokoneiden vuokraustoiminta oli alkuaikoina erittäin kannattavaa liiketoimintaa.

Keskuskoneet toimivat keskityn tietojenkäsittelyn koneina. Yritykset keskittivät liiketoimintasovelluksensa keskuskoneiden varaan. Suuria keskuskoneiden käyttäjiä olivat alusta alkaen kauppa-ala, pankkitoimiala, vakuutusala ja kansaneläkelaitos sekä palveluyritykset. Ne olivat myös tietotekniikan johtavia yrityksiä ja toimialoja, kanava, johon keskuskoneiden valmistajat kohdistivat markkinointinsa. Laitteistovalmistajista IBM toimi suunnannäyttäjänä laitteistojen ja ohjelmistojen kokonaistoimittajana. Keskuskoneiden valmistajat auttoivat palveluyritysten liiketoiminnan kehittymistä toimittamalla tietokoneita, joiden ympärille voitiin perustaa suurta kapasiteettia tarvitsevaa ulkoistus- ja muuta palveluliiketoimintaa. Keskuskoneiden ympärille syntyi myös oheislaitetoimintaa, joista merkittävintä olivat kirjoittimet ja datansiirron päätteinä toimivat päätelaitteet. Keskuskoneet ovat säilyttäneet asemansa vaikka ne eivät enää ole ainoa vaihtoehto.

Organisaatioista valtion laitokset ostivat Suomessa aluksi eniten tietokoneita. Vuodesta 1960 alkaen kauppa ja teollisuus ohittivat valtion suurimpana keskuskoneiden käyttäjänä. 1960-luvun lopulla kaikista asennetuista tietokoneista oli teollisuudessa kolmasosa ja kaupan alalla viidesosa. Palvelukeskuksissa oli lähes kuudesosa. [8]

Asennetut ja tilatut tietokoneet toimialoittain vuonna 1968 ja 1969 [8]

	1.1.1968		1.4.1969	
	Asennettu	Tilattu	Asennettu	Tilattu
Teollisuus	44	13	60	14
Kauppa	29	8	37	5
Liikenne	6	2	7	2
Pankit	19	4	20	2
Vakuutuslaitokset	9	2	10	1
Palvelukeskukset	25	5	29	4
Korkeakoulut ja tutkimuslaitokset	9	3	12	4
Suunnittelu- ja rakennustoimistot	2	0	1	1
Hallinto ja järjestöt	12	0	8	3
Yhteensä	155	37	184	36

5.1.1 Johtavat yritykset

Palveluyritysten perustamisen lähtökohtana oli tyydyttää yritysten ja julkisen sektorin tarpeet. Yritykset tarvitsivat teknistä konsultointia ja syntyi tarve ulkoistaa toimintaa, siirtää käyttötoimintoja ja ohjelmistokehitystä ulkopuolisen tahon hoidettavaksi. Tekninen ympäristö monimutkaistui, oli erilaisia laitealustoja, keskuskoneet, pienkoneet ja myöhemmin mikrotietokoneet, jotka edellyttivät toimintojen yhteensovittamista.

Vaikka tietokoneita oli alkuaikoina vähän, oli niissä käyttämätöntä konekapasiteettia. Tietokoneet olivat myös kalliita ja kun ajettavia sovelluksia ei ollut omasta takaa riittävästi, alkoivat ne, jotka tietokoneita olivat hankkineet vuokrata koneaikaa. Tämä johti palveluyritysten syntyyn. Aluksi ne olivat pääasiassa laskentakeskuksia, joiden palvelu rajoittui vain koneajan vuokraamiseen. Suomessa poikkeuksena oli Kaapelitehtaan laskentakeskus, jolla oli alusta alkaen monipuolisia palveluja. Kaapelitehtaan laskentakeskus edisti myös tietokonekauppaa.

1960-luvulla syntyi USA:ssa, kuten myös Suomessa tarve perustaa yrityksiä, jotka tarjosivat atk-konsulttipalveluja. Palvelutoiminta alkoi näin laajentua. USA:ssa palveluja tarjosivat uudet, palveluun erikoistuneet yritykset, muutama laitteistovalmistaja (IBM, Control Data) ja perinteiset teollisuusyritykset esimerkiksi General Electric, jotka näkivät mahdollisuuden uuteen liiketoimintaan. [13]

[Taulukko 8]

Taulukko 8 The Leading Computer Companies Worldwide
by Product Sector, 1982-1985 [1]

Rank for 1985;			Estimated Revenues (\$ millions)			
Company		Country	1982	1983	1984	1985
Mainframes						
1	IBM	U.S.	10 662	11 443	13 131	14 010
2	Sperry Rand	U.S.	729	700	1 451	1 891
3	Fujitsu	Japan	-	1 050	1 536	1 619
4	NEC	Japan	-	777	1 077	1 217
5	Control Data	U.S.	705	775	813	856
6	Hitachi	Japan	-	679	745	837
7	Honeywell	U.S.	1 060	1 000	665	775
8	Burroughs	U.S.	2 000	2 000	747	747
9	Machines Bull	France	-	-	500	574
10	NCR	U.S.	1 100	1 000	486	486
11	Amdahl	Japan/U.S.	412	571	400	434
12	Siemens	Germany	-	686	351	374
13	ICL	U.K.	-	-	363	370
Minicomputers						
1	IBM	U.S.	2 945	2 627	3 500	3 500
2	Digital Equipment	U.S.	2 500	2 700	1 527	1 600
3	Hewlett-Packard	U.S.	660	736	950	1 050
4	Wang Laboratories	U.S.	655	893	971	871
5	Data General	U.S.	670	705	840	800
6	Prime Computer	U.S.	351	417	479	564
7	Tandem Computer	U.S.	295	400	477	533
8	Harris	U.S.	-	-	410	470
9	Fujitsu	Japan	-	-	384	439
10	Nixdorf Computer	Germany	-	-	340	408
11	Sperry Rand	U.S.	-	-	410	401
12	Burroughs	U.S.	900	950	400	400
Microcomputers						
1	IBM	U.S.	500	2 600	5 500	5 500
2	Apple Computer	U.S.	664	1 085	1 747	1 603
3	Olivetti	Italy	-	252	497	885
4	Tandy	U.S.	466	598	574	797
5	Sperry Rand	U.S.	-	386	503	743
6	Commodore	U.S.	368	927	1 000	600
International						
7	Compaq Computer	U.S.	-	111	329	504
8	Hewlett-Packard	U.S.	258	399	500	400

Rank for 1985;

Estimated Revenues (\$ millions)

Company	Country	1982	1983	1984	1985
9 Convergent Technologies	U.S.	-	163	362	395
10 Zenith Electronics	U.S.	-		249	352

Peripherals

1 IBM	U.S.			11 652	12 676
2 Digital Equipment	U.S.			2 500	2 750
3 Burroughs	U.S.			1 412	1 479
4 Xerox	U.S.			1 180	1 430
5 Hitachi	Japan			1 049	1 416
6 Control Data	U.S.			1 314	1 270
7 Wang Laboratories	U.S.			1 106	1 229
8 Hewlett-Packard	U.S.			900	1 100
9 Fujitsu	Japan			932	1 064
10 NEC	Japan			882	1 053
11 NCR	U.S.			950	1 000
12 Siemens	Germany			701	816
13 Toshiba	Japan			521	759
14 Machines Bull	France			605	699
15 Honeywell	U.S.			600	656

Computer Services

1 Automatic Data Processing	U.S.	-	816	958	-
2 Control Data	U.S.	-	1 030	931	-
3 EDS (General Motors)	U.S.	-	719	786	-
4 General Electric	U.S.	-	600	725	-
5 Computer Sciences Corp.	U.S.	-	719	710	-
6 McDonnell Douglas	U.S.	-	525	608	-
7 Martin Marietta	U.S.	-	154	362	-
8 Boeing	U.S.	-	250	260	-
9 Cap Gemini Sogeti	France	-	184	206	-
10 IBM	U.S.	-	175	200	-

Ensimmäinen maakunnallinen palveluyritys Suomessa oli Tietosavo Oy, joka perustettiin vuonna 1964. Tietotehdas Oy perustettiin toukokuussa vuonna 1968 Pohjoismaiden Yhdyspankin (vuodesta 1975 lähtien Suomen Yhdyspankki) toimesta. 1980-lukuun mennessä palvelutoiminta oli jo vakiinnuttanut asemansa ja atk-palveluyrityksiä oli lukuisia. Vuonna 1980 Suomen atk-tuotannon arvosta tietokone- ja käsittelypalvelujen osuus oli 40%, henkilöpalvelujen 18% ja ohjelmatuotteiden alle 12%. Loput 30% muodostui atk-laitteiden ja -tarvikkeiden tuotannosta. Tietokone- ja käsittelypalveluja tarjosi 130 yritystä. Liikevaihdoltaan suurimpia olivat Nokian laskentakeskus, Pääkaupunkiseudun tietokeskuskuntainliitto, System Oy, Tietotehdas Oy ja VTKK, Oy Elorg-Data Ab ja Oy IBM. Henkilöpalveluja tarjonneista suurimpia olivat Nokia Elektroniikka, Oy Softplan ja VTKK sekä vain omistajayrityksiä palvelleista Oy Eläkesysteemi ja Oy Tietokonepalvelu. [8]

5.1.1.1 Tietotehdas Oy

Tietotehdas Oy sai sysäyksensä Yhdyspankin toimesta. Pankkilakien mukaan pankki sai harjoittaa ainoastaan pankkitointa ja siihen läheisesti liittyviä toimintoja. Tietojenkäsittelytoiminnan ei katsottu kuuluvan tähän joukkoon. Niinpä Yhdyspankin johtokunta asetti Tietotehdas-toimikunnan, jonka tehtäväksi annettiin ulkoistaa pankin tietojenkäsittely perustettavalle erilliselle yhtiölle, jonka oli mahdollista myydä palveluja myös ulkopuolisille. Toimikunnassa oli pankin ja sitä lähellä olevien teollisuusyritysten atk-asiantuntijoita. Yhdyspankki piti hanketta kiireellisenä ja päätti perustaa uuden yhtiön alkuvaiheessa yksin. Yhtiön ensimmäiseksi toimitusjohtajaksi kutsuttiin Ahti Hirvonen.

Taustana Tietotehdas-toimikunnan perustamiselle oli Kymin Oy:n ja Tehdaspuu Oy:n suunnitelma perustaa yhteinen atk-palvelukeskus. Ennen kuin Kymin ja Tehdaspuu yhteishanke ehti toteutua, kutsui Yhdyspankki kokoon neuvottelun, jossa oli mukana näiden yhtiöiden lisäksi edustajat muista Tehdaspuun omistajayhtiöistä sekä OVAKO:sta ja Fiskarsista. Yhdyspankki oli amerikkalaisten konsulttien avustuksella kehittänyt suunnitelman kaikkia näitä yhtiöitä palvelevan yhteisen atk-yrityksen perustamisesta. Projektin työnimi oli Tietotehdas. Lähtökohtana oli pankin tarvitsema suuri tietojenkäsittelykapasiteetti, joka näin saataisiin tehokkaampaan käyttöön. Samalla syntyisi suurempi yksikkö, joka pystyisi tehokkaasti kouluttamaan tarvittavan erikoishenkilökunnan. [14]

Toimikunnan työnimestä Tietotehdas tuli myös uuden yhtiön nimi Tietotehdas Oy. Toimintansa yhtiö käynnisti elokuussa 1968 vuotta suunniteltua aikaisemmin Yhdyspankin tietojenkäsittelyssä ilmenneiden vaikeuksien vuoksi. Tietotehtaan organisaatio ei ollut tällöin vielä valmis, mutta Yhdyspankin johto arvioi toiminnan sujuvan Tietotehtaan toimesta paremmin kuin entisissä puitteissa vaikka toiminta alkuun käynnistyikin Yhdyspankin tietokoneilla ja tiloissa. Tietotehtaan ensimmäinen oma toimitalo otettiin käyttöön Kilon teollisuusalueen Nihtisillassa, Espoossa vuonna 1969.

Atk-toiminnan ulkoistamisella (outsourcing), järjestelyllä, jossa osa toiminnoista ja mahdollisesti resursseista siirretään ulkopuolisen tahon hoidettavaksi, Yhdyspankki pyrki saavuttamaan kustannussäästöjä toiminta-alueella, jolla vaadittiin huomattavia investointeja koneisiin ja ihmisiin ja jossa hankitut resurssit olisivat jääneet vajaakäytölle.

Kun reaaliaikaista toimintaa ei vielä pankissa siihen aikaan ollut, tarvittiin tietokoneita lähinnä yöllä edellisenpäivän tapahtumien tietokoneajoihin. Näin ollen päiväsaikaan oli vajaakäyttöä ja tarvetta myydä kapasiteettia. [15]

Tietotehtaan toimintamallilla asiakkaiden näkemykset olivat laite- ja ohjelmistovalintojen pääohjausvoima. Aluksi kyllä yritettiin valita koko käyttäjäyhteisölle optimaalinen konemerkki, mutta asiakasreaktiot osoittivat puuhan turhaksi. IBM:n ohella keskeiseen rooliin nousivat pankkien 1970-luvun alkupuolella valitsema Honeywell sekä 1980-luvulla Data Generalin pientietokoneet. [16]

Tietotehtaan ensimmäisen toimintavuoden laitteistona olivat IBM s/360 m30 ja IBM s/360 m 25 (2kpl). Merkittävä tapahtuma oli myös uuden IBM 370:n markkinoille tulo. Pääosa uusista laitteista oli vuokralla. Kesäkuussa 1970 aloitettiin myös osituskäytön (time sharing) markkinointi. Tämä perustui yhteistoimintasopimukseen Time Share Europe N.V.-nimisen yhtiön kanssa, jonka osituskäyttökoneelle vuokrattiin tilaa Tietotehtaan Tietotalosta. Osituskäyttötoiminta alkoi samana vuonna Suomessa kahden yhtiön toimesta. [17]

Vuonna 1984 Tietotehdas perusti yhdessä Avoniuksen kanssa mikrotietokonekauppaan keskittyvän yhtiön Businessman Oy:n. Yhtiö toimittikin lyhyen historiansa aikana yli 20 000 mikrotietokonetta ja lukemattoman määrän muita tuotteita ja palveluita asiakkaille. Yhtiö toimi myös maahantuoja. Businessman Oy:n toiminta päättyi vuonna 1991 Tietotehtaan luovuttua matalan katteen laitekaupasta ja keskittyessä ydinalueeseensa korkean jalostusarvon palveluihin. Businessman Oy:n jälleenmyyntitoiminta myytiin Sophistic Oy:lle. [9]

Tietotehtaan atk-palvelut olivat alusta alkaen monipuolisia. Palveluvalikoimassa oli käyttöpalveluja, tietokonekäyttöä ja atk-tallennusta. Operointia suoritettiin kolmessa vuorossa. Koneajojen valmistelu ja jälkikäsittely oli hyvin organisoitu. Testaussuunnittelu, konehuoneen ja ohjelmoinnin välinen toiminto, standardoi sovellusten ja ohjelmien käyttöympäristön ja koodasi työnohjauskielillä (Job Control Language) tuotantoajot tietokoneajoja varten. Työnohjauskieli kirjoitettiin ensin kynällä paperille ja sitten lävistettiin reikäkortteille tietokoneella ajettavaksi. Huomattavaa on, että konesalit olivat silloin suljettuja ulkopuolisilta ja valmistelutyö oli tehtävä hyvin ennen kuin aineisto toimitettiin konesaliin operaattoreiden ajettavaksi.

Testaussuunnittelu oli avainasemassa myös Tietotehtaan ulkoistamispalvelujen kehittymiselle. Standardoituja käyttöpalveluympäristöjä oli helppo monistaa ja soveltaa asiakkaiden käyttöympäristöihin ja siirtää niitä ajettavaksi Tietotehtaan tietokoneille. Tämä loi pohjan Tietotehtaan ulkoistamispalveluille, jotka ovat vieläkin merkittävää liiketoimintaa yhtiössä. Systeemikehitys, pakettiohjelmistojen valmistus ja myynti, systeemiohjelmistojen myynti, atk-konsultointi ja koulutus olivat perustamisesta asti palveluvalikoimassa. Valmisohjelmistojen, jotka oli suunniteltu tiettyyn tarkoitukseen, hankinta, soveltaminen ja myynti osoittautuivat nopeasti välttämättömäksi ja tulivat osaksi sisäistä ja ulkoista liiketoimintaa.

Suurin osa liiketoiminnasta oli aluksi tietokonekäsittelypalvelujen tuottamista, Yhdyspankin ja sen tytäryhtiöiden liiketoimintaa tukevien sovellusten ajoa. Myös metsäyhtiöt olivat tärkeitä asiakkaita. Ensi vuosina teollisuussovellusten ja uusien ongelmien ratkaiseminen metsäteollisuudelle olivat näkyvä osa Tietotehtaan profiilia. Yhdyspankin perusjärjestelmien kehittäminen tehtiin myös erittäin suurina projekteina. Palvelukeskus oli vaihtoehto omille atk-yksiköille. Tietotekniikka oli uusi asia ja toimialaosaaminen alan ihmisten käsissä. Systeemyö tehtiin asiakasorganisaation johdolla, tarvittavat resurssit ostettiin palveluyritykseltä. Ulkoistaminen nykymuodossa syntyi 1990-luvun alussa. [18]

Tietotehdas perustettiin omistajiensa atk-palvelujen tuottajaksi. Pohjoismaiden Yhdyspankki ja sen tytäryhtiöt Osamaksu Oy, Factoring Oy, Leasing Oy olivat Tietotehtaan perustajia ja alkuaikojen asiakkaita. Tietotehdas oli kokonaan pankin omistama yhtiö vuoden 1969 lopulle saakka. Kuusi pankin teollisuusasiakasta saivat tuolloin 2% osuudet yhtiöstä. Vuonna 1976 pankki myi lisää osakkeita A. Ahlström Oy:lle, Oy Fiskars Ab:lle, Oy Kaukas Ab:lle, Kymin Osakeyhtiö-Kymmene Aktiebolagetille, Ovako Oy:lle, Oy Tampella Ab:lle ja Tehdaspuu Oy:lle ja sille ja sen kokonaan omistamille tytäryhtiöille jäi 51 % Tietotehtaan osakekannasta. [15]

Omistajien vaikutus Tietotehtaaseen oli alkuvuosina suuri, koska kyseessä oli lähinnä resurssien yhteiskäyttömalli. Vaikutus laimeni vähitellen markkinaehtoisien palvelutoiminnan vakiintuessa toimintatavaksi ja omistuksen hajautuessa. Tämän päivän TietoEnatorin omistus on nykyoloissakin harvinaisen hajautunut ja kasvoton. Yhtiö toimii omistajiin päin pääomamarkkinoiden normaalein sijoittajasuhdekeinoin. [16]

Tietotehtaan asiakaskunta alkoi kasvaa 1970-luvulla. Vuonna 1976 yritys osti Finnsystems Oy:n. 1980-luvulla ostettiin Nokian laskentakeskus ja ruotsalainen Datema, joka sittemmin osoittautui tappiota tuottavaksi hankinnaksi. 1990-luvulla yritysostojen ja fuusioiden vauhti lisääntyi ja oli väylä yrityksen nopeaan kasvuun. Vuonna 1995 Tietotehdas, VTKK-Yhtymä Oy ja Unic Oy yhdistyivät, jolloin syntyi TT-Tieto. VTKK:n ja Pääkaupunkiseudun tietokeskuskuntainliiton fuusioneuvottelut olivat vähän ennen kariutuneet ja Tietotehtaalle oli avautunut mahdollisuus laajentua. Pari vuotta myöhemmin Oy Tietokonepalvelu liitettiin TT-Tietoon. TietoEnator syntyi vuonna 1999, kun TT-Tieto ja ruotsalainen Enator yhdistyivät. Tämä liitto osoittautui onnistuneeksi, olihan Dateman epäonnistuneesta hankinnasta myös opittu. TietoEnator on Suomessa alan suurin yritys kuten myös Pohjoismaiden suurin tietotekniikan palveluyritys ja yksi johtavista atk-palvelualan yrityksistä Euroopassa. [8]

Tietotehtaan konsepti osoittautui toimivaksi ja loi edellytykset menestyvään yritystoimintaan. Kun osaavasta työvoimasta oli pulaa, kiinnitettiin alkuvuosina erityistä huomiota henkilöstön koulutukseen, johon käytettiin 20 % työajasta. Kokenutta henkilöstöä ei paljon ollut tarjolla. Tietotehdas otti harjoittelijaryhmiä, jotka koostuivat vastavalmistuneista ekonomeista, insinööreistä ja maistereista. Koulutuksen lisäksi käyttöön otettu projektityömalli sisäisissä kehittämissä, sovellustuotannossa ja asiakasprojekteissa sekä työmenetelmien standardointi loivat yhteiset puitteet kaikelle tekemiselle.

Tänä päivänä TietoEnatorin henkilöstömäärä on 13 000 (vuonna 1969 vahvuus oli 275) ja yhtiö toimii aktiivisesti yli 20 maassa. Yhtiö kehittää innovatiivisia tietotekniikkaratkaisuja asiakkaiden tavoitteiden toteuttamiseksi ja digitalisoimiseksi. TietoEnator konsultoi, kehittää ja hoitaa asiakkaidensa sähköistä liiketoimintaa verkkotalouden arkkitehtina. TietoEnatorin tärkeimmät liiketoiminta-alueet ovat finanssi- ja pankkitoiminta, televiestintä ja media, julkinen hallinto ja terveydenhuolto, sekä energia- ja metsäteollisuus. [19]

TietoEnatorin keskeisiä kasvualueita ovat olleet tietohallinnon ulkoistamis- ja kumppanuushankkeet, asiakkaiden tietotekniikkajärjestelmien hoitopalvelut. Koneajan myynti on myös merkittävää esimerkiksi palkkalaskenta-ajoihin ja muihin spesifioituihin sovelluksiin. Pitkäaikaiset asiakassuhteet ja syväälle asiakkaan liiketoimintaan osallistuva toiminta ovat olleet TietoEnatorin menestystekijöitä. [20]

Vuosina 1968-1988 yhtiö oli paikallinen yritys. Vuonna 1989 alkoi vertikaalisesti erikoistuneen alueellisen toiminnan aika. Vuoden 2004 alusta yhtiö teki uuden strategisen linjauksen, jonka mukaan TietoEnator aikoo olla globaali it-palveluyritys rahoituksen, tietoliikenteen ja metsäteollisuuden sovellusalueilla. Terveydenhuollon ja energiateollisuuden alueilla yhtiö tyytyy aiempaan alueelliseen rooliinsa. TietoEnator alkaa tarjota myös matalan kustannustason palveluja asiakkailleen. Tämän vuoden alusta Tsekin tasavallassa aloittanut keskus tarjoaa kehitys- ja testauspalveluja. [21]

5.1.1.2 International Business Machines IBM

IBM perustettiin vuonna 1911 aluksi nimellä Computing-Recording Company (C-T-R) ja on yksi maailman suurimpia teknologiayrityksiä. IBM:n osaaminen tuotannossa, palveluissa ja markkinoinnissa on kehittynyt lähes sadan vuoden aikana ja oppimisperusta on säilynyt ja kehittynyt organisaation mukana. IBM:n edelläkävijöiden hankkeet, jotka olivat perustana IBM:n tulevalle toiminnalle käynnistyivät jo 1880-luvulla. Herman Hollerith kehitti taulukointijärjestelmän ja ensimmäiset patentit reikäkorttikoneelle vuonna 1899. Kellokorttijärjestelmän työntekijöiden valvontaan kehitti Bundy Manufacturing Company vuonna 1902. IBM:n tuotteet kehitettiin käsittelemään tietoa monella tavalla alun tabulaattoreista ja kelloista tämän päivän suuriin tietokoneisiin ja maailmanlaajuisiin tietoverkkoihin. Tuote- ja palvelutarjonta koostuu tietokonejärjestelmistä, ohjelmistoista, verkkojärjestelmistä, tallennustekniikasta ja mikroelektroniikasta. [22]

IBM on tehnyt tietokoneita kaikkiin kokoluokkiin menestyksellisesti. Tuotevalikoimaan kuuluvat mikrotietokoneet, pienkoneet, keskuskoneet ja supertietokoneet. Supertietokoneissa IBM:llä on taas maailman nopein tietokone vuonna 2004 Blue Gene/L [23], joka beta-vaiheessa, puolivalmiina päihittää kilpailijat nopeudellaan 70,72 teraflopsia sekunnissa. Blue Gene/L:ää kootaan Yhdysvaltain energiaministeriön Lawrencen Livermoren laboratoriossa. Valmiina Blue Gene/L laskee arviolta 360 teraflopsia.

IBM nousee tietotekniikan alalla suunnannäyttäjänä muiden yläpuolella. IBM ei keksinyt uutta tietokoneteknologiaa, mutta integroi uuden elektroniikkateknologian tietokoneisiin ja määritteli näin tietokoneteollisuuden tuotteet. Suurissa tietokonejärjestelmissä, keskustietokoneissa, IBM:n kilpailijat tekivät suoraan vaihtokelpoista laitteistoa ja ohjelmistoa ja henkilökohtaisissa tietokoneissa kilpailijat, jotka halusivat menestyä, tekivät IBM-yhteensopivia mikrotietokoneita, klooneja. IBM:n kyky oli siinä, että se pystyi integroimaan ja luomaan kilpailukykyisen uuden teknologian oppimisperustan olemassa olevaan vanhaan IBM:n organisaatiorakenteeseen. [13]

Mikrotietokoneet IBM lanseerasi markkinoille liiketoimintamallilla, [Taulukko 9] joka kehitettiin IBM PC:tä varten. Teknisesti arkkitehtuurissa oli uutta, että IBM ulkoisti arvoketjun osat, mikrosuorittimen ja käyttöjärjestelmän Intelille ja Microsoftille. Avoin arkkitehtuuri mahdollisti kolmansien osapuolien kehittämää ohjelmlaitteita ja ohjelmistoja IBM PC:lle. Lotus 1-2-3 taulukkolaskentaohjelmisto ja AshtonTate Dbase tietokantaohjelmisto oli mahdollista ajaa IBM PC:llä. Hercules teki grafiikkakortteja IBM PC:lle, jotta Lotus 1-2-3 grafiikka näkyisi. Intel ja muut, kuten AST ja Quadram tekivät emolevyjä ja muistikortteja IBM PC:n ja kloonien käyttöön. Hayesin modeemit, 3Comin Ethernet-kortit ja IRMAN 3270 emulointikortit mahdollistivat PC:n kytkemisen muihin tietokoneisiin. Näin tietokoneteollisuuden kurssi muuttui vaikka se ei tuonutkaan IBM:lle pitkän tähtäimen hyötyä. IBM loi kuitenkin uuden tavan toimia eikä noudattanut IBM PC-toiminnassaan hyvin menestynyttä suljettua keskuskoneympäristön liiketoimintamallia. Markkinoinnissa kohderyhmiksi otettiin perinteisen markkina-alueen, suuryritysten ja julkishallinnon lisäksi kuluttajat ja pienyritykset. Menestyksellinen Charlie Chaplin kampanja vauhditti markkinointia. Jakelukanava ja markkinointi laajenivat IBM:n omien myyntivoimien lisäksi jälleenmyyjien ja vähittäiskaupan avulla ympäri maailmaa. [1]

IBM:n liiketoimintamalli on muuttunut suljetusta innovaatiomallista avoimeen innovaatiomalliin. Suuryritykselle, kuten IBM se ei ole ollut helppoa ja on vaatinut pitkän ajan. Suljetun innovaation aikana 1945-1980 IBM oli keskeinen toimija tietokoneteollisuudessa. IBM:llä oli suurin myynti, korkein markkina-arvo, se teki eniten voittoa, isoin tutkimusbudjetti ja eniten patentteja tietokoneteollisuudessa. IBM linjasi tietokoneteollisuuden toiminnan ja suunnan. Tänä aikana IBM:n tutkimusyksiköt olivat sisäisiä. Tutkimustulosten markkinoille vienti tapahtui kokonaan organisaation omin voimin ja tutkimus oli erotettu kehittämisestä. [1]

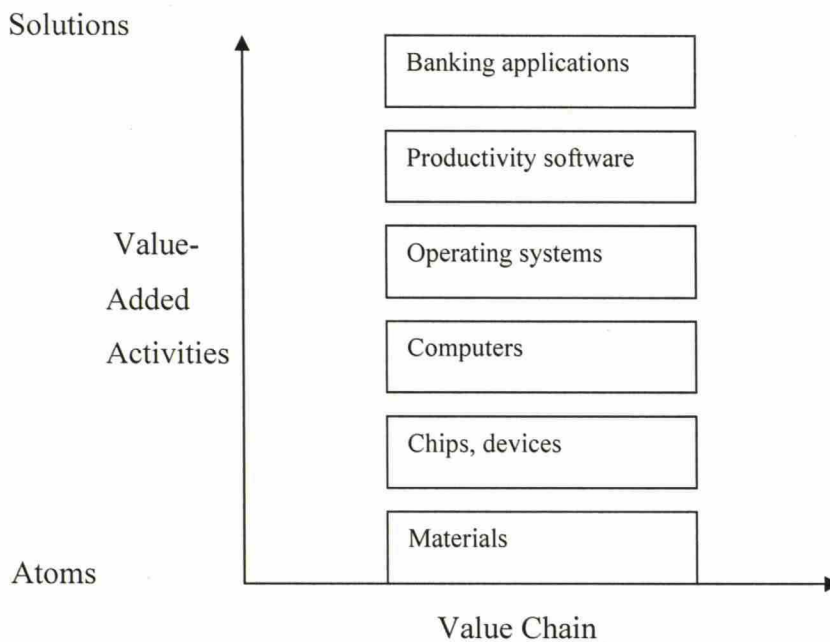
Taulukko 9 IBM PC Business Model, Around 1981 [1]

Identified Market Segment	Corporate, government, individual, and small business market.
Value Proposition	Personal computing made affordable, from the bestknown name in the industry; ability to run third-party hardware and software; ability to buy from local retailer.
Elements of Value Chain	Internal design and manufacture of PC systems; external sourcing for microprocessor, operating system, and third-party application software and hardware; direct and indirect distribution.
Defined Cost and Profit Margins	High volumes, moderate gross profit margins.
Positioned in Value Network	Recruit third-party dealers and hardware and software developers; outsource microprocessor and operating system; allow vendors to sell to “compatibles” manufactures.
Formulated Competitive Strategy	Win on leading market share; control of PC architecture; ability to enlist thousands of independent developers to extend capabilities of PC.

Vuosina 1980-1992 tapahtui muutos IBM:n suljetussa ja jäykässä liiketoimintatavassa joustavaan ja avoimeen suuntaan. IBM:n monopoliasema alkoi murtua. Akateeminen maailma alkoi nähdä muitakin mahdollisuuksia kuin IBM S 360 arkkitehtuurin. Pientietokoneet alkoivat saada jalansijaa, mikrotietokoneet tulivat markkinoille ja keskuskonevalta yliopistoissa alkoi murentua. Riskirahoitusyhtiöt tukivat uutta kehitystä ja tämän seurauksena syntyi uusia yrityksiä, jotka heikensivät IBM:n asemaa. Vuoteen 1992 mennessä ulkopuolisten, kilpailijoiden ja asiakkaiden taholta tulleet paineet pakottivat IBM:n muuttamaan toimintaansa ja arvioimaan liiketoimintansa fokuksen uudestaan ja pilkkomaan yrityksen pienemmiksi palasiksi.

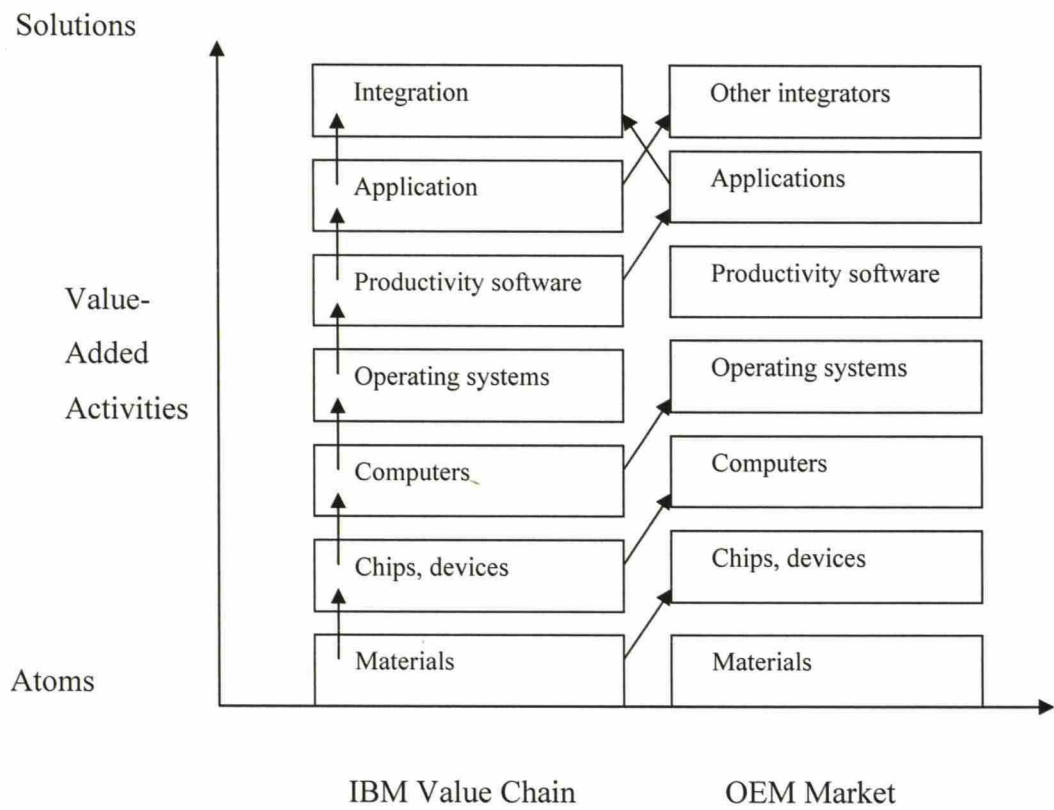
Citicorp, joka oli yksi IBM:n suurimmista asiakkaista kyseenalaisti IBM:n liiketoiminnan painopisteen osoittamalla informaatioteknologian arvoketjullaan, että IBM:n liiketoiminnan painopiste ei tukenut riittävästi Citicorpin toimintaa. [Kuvio 4] Arvoketju osoitti, että IBM:n tutkimustoiminta oli painottunut liiaksi arvoketjun alapäähän materiaaliin, siruihin ja laitteisiin eikä IBM:llä ollut paljonkaan tarjota asiakkailleen arvoketjun yläpäähän, pankkiliiketoiminnan sovelluksiin ja liiketoiminnan tuottavuutta nostaviin ohjelmistoihin. IBM:n ja Citicorpin välisten keskustelujen aikana IBM oivalsi nopeasti, että yrityksen tutkimusresurssit ja muu henkinen pääoma oli väärin allokoitu. IBM näki, että menestyäkseen liiketoiminnassaan, sen oli luotava uusia ratkaisuja, tuotteita ja palveluita myös arvoketjun yläpäähän. [1]

Kuvio 4 Citicorp Value Chain of Information Technology



1990-luvun puolessa välissä IBM:n oli tarkistettava liiketoimintansa suuntaa uudelleen kohdatakseen Internetin tuomat haasteet. Suljetun innovaation aikakauden lähtökohdista tarkasteltuna Internet vaikutti kaaosmaiselta. IBM sisällä nähtiin kuitenkin Internetin tuomat mahdollisuudet ja ymmärrettiin, että yhtiön jo alkanut muutos avoimempaan liiketoimintaan oli oikea. IBM lisäsi fokusta arvoketjun yläpäähän ja kääntyi ulkopuolisten teknologian tuottajien puoleen lisäten yhteistyötä OEM-toimittajien, laitteiden alkuperäisten toimittajien kanssa, Internet mukaan lukien. Purkamalla omaa arvoketjuaan [Kuvio 5] IBM jakoi osaamistaan ja myös käytti teknologiaa, joka oli avointa sen kilpailijoillekin. [1]

Kuvio 5 Unbundling of IBM's Information Technology Value Chain



IBM:n muodonmuutos liiketoiminnassa osoitti, että organisaatiomuutos suljetusta innovaatiomallista avoimeen innovaatioon on mahdollista isonkin yrityksen toteuttaa. IBM oppi ymmärtämään asiakkaiden tarpeet ja yhdessä asiakkaiden kanssa ratkaisemaan ongelmia. IBM oppi käyttämään ulkoista teknologiaa oman tuotekehityksen lisäksi ja antoi myös muiden yritysten myydä omaa teknologiaansa eteenpäin. [1]

5.1.2 Suuret toimialat Suomessa

Suomessa tietotekniikan hyväksikäyttö liiketoiminnassa alkoi alusta alkaen laajamittaisesti niin yrityssektorilla kuin julkishallinnon puolella. Se oli kotimarkkinoilla tapahtuvaa toimintaa, vienti tuli myöhemmin. Pankkitoimiala, kauppa-ala, teollisuus, vakuutusyhtiöt, Kansaneläkelaitos Kela, Valtion rautatiet VR, lentoliikenne, meriliikenne, valtion tilastot ja rekisterit, valtion virastot ja laitokset ja puolustusvoimat olivat omalta osaltaan edelläkävijöitä Suomessa.

Suurten toimialojen merkitys keskuskoneiden aikana oli siinä, että ne tekivät pioneerityötä, ei ollut esikuvia, joita seurata ja ne loivat perustan tulevalle tietotekniikan kehitykselle.

5.1.2.1 Pankkitoimiala

Postisäästöpankissa (PSP) toiminta käynnistyi lokakuussa 1958 tapahtuneen tietokoneen hankinnan jälkeen. Säästötilien kirjaus päästiin aloittamaan seuraavana vuonna. Tietokonetta käytettiin myös oman sisäisen työn rationalisointiin ja vuonna 1960 aloitettiin säästötileihin liittyvien asiakassovellusten kehittäminen. Palkkojen laskenta ja maksatus, rakennus- ja metsäalan lomarahajärjestelmä sekä ammattiliittojen jäsenmaksujen perintä, rekisterien ylläpito ja työttömyyskorvausten maksatus olivat seuraavina. Vuonna 1967 alkoi postisiirtotilien kirjaus tietokoneen avulla. [8], [9]

Yhdyspankki siirtyi tietokoneaikaan vuonna 1962 ja Yhdyspankki oli Suomen ensimmäinen tietokoneistettu liikepankki. Kone oli tilattu jo vuonna 1959 ja oli tyyppiä IBM 1401. Yhdyspankin atk:n kehittymiselle oli merkittävää pankin tietojenkäsittelytoiminnan ulkoistaminen Tietotehdas Oy:lle vuonna 1968. Ulkoistamisen syyt olivat pankin atk-toiminnassa ilmenneet vaikeudet. Ulkoistaminen ei jäänyt kokonaan pysyväksi vaan Yhdyspankki otti myöhemmin atk-toiminnan omille laitteilleen takaisin. Yhdyspankki saavutti ulkoistamisella kustannussäästöjä. Tietotehdas hoiti pankin automaattista tietojenkäsittelyä ja tuki myös sen jälkeen kun ulkoistamissopimus oli rauennut pankin omaa tietojenkäsittelyä tekemällä pankille tietojenkäsittelysovelluksia.

Yhdyspankin kuten muidenkin pankkien tietojenkäsittely oli keskitettyä ja tietokoneet olivat alkuaikoina vain eräkäsittelyyn soveltuvia. Kun tietokoneet kehittyivät, Yhdyspankki aloitti Online- järjestelmien (suorajärjestelmien) suunnittelun (Unireal-projekti) vuonna 1970. Kansallis-Osake-Pankki (KOP), joka oli aloittanut tietokonekäytön keväällä 1963, oli mukana osassa projektin tehtävissä. Syksyllä 1975 uuteen järjestelmään siirryttiin asteittain. Online-järjestelmä ei aluksi toiminut reaaliajassa. Lopullinen toteutus tosiaikajärjestelmään jäi 1970-luvun jälkipuoliskolle [15]

Helsingin Työväen Säästöpankki (HTS) otti vuonna 1970 käyttöön reaaliaikajärjestelmän ensimmäisenä pankeista pisimmälle vietynä toteutuksena käyttäen Burroughs M-3500-tietokonejärjestelmää. Järjestelmää käyttöönotettaessa syntyi kiistaa siitä, oliko järjestelmä tosiaikainen vai ei. [8]

Online-järjestelmät mahdollistivat reaaliajassa toimivat pankkiautomaatit. Ennen varsinaisia pankkiautomaatteja käynnistyi 1960-luvun lopussa seteliautomaattivaihe. Pankkiautomaattien ja myöhemmin myös laskunmaksuautomaattien käyttöönotto edellytti kehittyntä muovikorttitekniikkaa, jossa asiakas voitiin identifioida kortin ja henkilökohtaisen tunnusluvun avulla. Pankkiautomaattikortit, pankkikortit ja erilaiset yhdistelmäkortit tulivat käyttöön 1970-luvun lopulla. Yhdistelmäkortit mahdollistivat käteisen noston automaattista, korttioson ja luottokortin käytön ja myöhemmin myös rahan lataamisen kortille sirukortin tullessa käyttöön. Yhdyspankki otti ensimmäiset online-yhteydessä toimineet pankkiautomaatit käyttöön vuonna 1985. Kustannus- ja käytettävyyssyistä laskunmaksua ei yhdistetty käteisen rahan jakoon, vaan molempiin tarkoituksiin tuli oma automaattinsa. Yhdyspankissa otettiin laskunmaksuautomaatit käyttöön vuoden 1990 loppupuolella.

Mikrotietokoneiden kotikäytön kasvaessa Yhdyspankki kehitti yksityisasiakkaiden pankkiasioden etähoitamista varten uuden järjestelmän kotisyp. Kotisyp-palvelun käyttämiseen tarvittiin aluksi näppäinpuhelin ja sitten mikrotietokone. Tämän palvelun käyttö yleistyi ja sai 1990-luvulla Solo-nimen. Internetin käytön alkaessa laajasti 1990-luvulla sai laskujen maksu pankeissakin uusia muotoja ja on siirtynyt yhä enemmän pankkisaleista ja automaateista internetin kautta mikrotietokoneella tapahtuvaksi. Internet-pankkitoiminta alkoi Yhdyspankissa vuoden 1997 alussa. [15]

Pankkien tietotekniikan omaksuminen hyödytti koko yhteiskuntaa. Tosi aikajärjestelmiin siirtyminen sai aikaan laajan yhteistyön pankkilaitosten välillä. Pankkien online-maksuliikennetoimikunta (POLM9), jossa kaikki rahalaitokset olivat mukana, loi pohjan maksuliikenteen kehittymiselle. Koko pankkisektorin kattava maksuliikennettä koskeva sopimus syntyi keväällä 1978. Pankkien yhteistyön ansiosta tietoliikennetarkaisut saatiin yhteneväksi 1970-luvulla. 1980-luvulla rakennettiin automaattiverkosto ja luotiin pohja itsepalvelun eri muodoille. Pankkien välinen maksuliikennejärjestelmä uudistettiin 1990-luvun alussa. Vuonna 1996 otettiin käyttöön Pankkien maksuliikenneverkko (Pave), jonka välityskyky oli aikaisempaa suurempi.

Pankkien merkitys oli myös, että kansalaiset tottuivat asioinnissa tietotekniikan käyttöön jo ennen Internetin läpimurtoa. Pankkitoiminnan tietotekniikan kehittämisen lisäksi Yhdyspankki perusti Tietotehdas Oy:n, josta tuli maan suurin atk-alan palveluyritys. Kansallis-Osake-Pankki suosi kotimaisia laitetoimittajia hankkimalla päätelaitteet Nokialta. Kotimainen elektroniikkateollisuus sai näin vauhtia ja Nokialle syntyi tietoa ja taitoa pankkipäätteiden valmistuksessa. [8]

5.1.2.2 Kauppa-ala

Kaupan alalla Osuusliike Elanto sai vuonna 1959 Suomen toisen tietokoneen. Osuustukkukauppa OTK sai tietokoneen seuraavana vuonna ja samoihin aikoihin SOK hankki oman tietokoneen. Kesko teki hankintapäätöksen tietokoneesta kesällä 1962 ja päätyi lopulta RCA 301:n kannalle, jota L.M.Ericsson markkinoi ICT 1500 nimellä.

Keskon suuria hankkeita olivat keskusvaraston tavarankäytön järjestäminen ja myöhemmin varastotoimintojen automatisointi tietotekniikan avulla ja online-järjestelmän käyttöönotto. Teknisesti Keskon järjestelmä perustui poimintamuistinkäyttöön sekä tiedonsiirtoon konttorien ja keskusvaraston välillä. Järjestelmää voitiin kutsua integroiduksi kokonaisjärjestelmäksi, joka perustui keskitettyyn tietokantaan ja tiedonhallintajärjestelmään. Tietosysteemeistä ensimmäisenä rakennettiin varastokirjanpito ja laskutus. Tiedonsiirron tuotantokäyttö aloitettiin seuraavaksi vuoden 1964 maaliskuussa. Tiedonsiirron toteuttaminen edellytti yhteistoimintaa telelaitosten kanssa. Yhteistyön tuloksena otettiin käyttöön tiedonsiirtopalvelu, datapuhelu.

Keväällä 1969 Kesko otti käyttöön online-järjestelmän. Tilausten käsittelyn ja osittain tietokannan osalta toteutettiin tosiaikakäsittely. Seuraavina vuosina uusittiin kaikki vanhat tietosysteemit ja tehtiin atk-järjestelmä kaikkiin keskeisiin operatiivisiin toimintoihin. Myös tiedonkeruu- ja siirtojärjestelmiä kehitettiin. Keskossa tietojenkäsittelyn erityispiirteenä oli tiedonsiirron kokonaisvaltaisuus, sillä lähes poikkeuksetta kaikki atk-järjestelmässä käsitelty tieto syötettiin tiedonsiirtojärjestelmää käyttäen. Kehitystyö tehtiin vaiheittain ja aina huolehdittiin varamenettelyistä päivittäisen toiminnan turvaamiseksi.

Kesko esitti vuosina 1971-1972 liikepankeille ajatuksen automaattisesta maksupalvelusta. Maksupalveluun päästiin vuonna 1979. Kesko oli edelläkävijä monessa suhteessa tietotekniikan hyväksikäytössä. Ensimmäinen organisaatioiden välinen tiedonsiirto (OVT)-sovellus otettiin tuotantokäyttöön Keskon ja Valion välillä vuonna 1986 ja maaliskuussa 1993 Keskosta lähti Suomen ensimmäinen tuotantotason tullin OVT-ilmoitus. [8]

5.1.2.3 Vakuutusala

Vakuutusyhtiöt lähtivät tietotekniikan hyväksikäyttöön varhain kuten pankit ja kaupanalan yhtiöt. Olihan heillä kaikilla jo kokemusta reikäkorttikoneiden käytöstä, joten tietokoneiden tullessa markkinoille oli siirtyminen niiden käyttäjiksi luonnollinen jatko.

Vakuutusyhtiö Tarmo oli ensimmäinen, joka ehti ottaa käyttöön IBM 1401 tietokoneen vuonna 1961. Sitä seurasivat vakuutusyhtiöt Sampo, Aura ja Fennia. Työeläkelain säätäminen vuonna 1961 vauhditti vakuutusyhtiöiden tietokoneiden hankintaa. Vahinkovakuutusyhtiöt eivät saaneet harjoittaa eläkevakuutustoimintaa, jolloin perustettiin eläkevakuutusyhtiöitä, kuten Ilmarinen. Ilmarisen perustivat henkivakuutusyhtiöt Suomi ja Salama sekä vahinkovakuutusyhtiöt Pohjola ja Sampo. Työeläkkeiden tietojenkäsittelystä huolehtimaan perustettiin lokakuussa 1961 Eläke-Varman, Ilmarisen, Suomen ja Salaman toimesta Oy Tietokonepalvelu. Eläketurvakeskus otettiin myös mukaan Tietokonepalvelun toimintaan. Suomi ja Salama tilasivat yhdessä IBM 1410-tietokoneen perustettavalle yhtiölle. Vakuutusyhtiö Pohjola sai oman koneen vuonna 1969 ja käytti sitä ennen ulkopuolista palvelukeskusta.

Työeläkejärjestelmän lisäksi Tietokonepalvelu huolehti myös työeläkekassojen tietojenkäsittelystä. Työeläkejärjestelmä tehtiin nopealla aikataululla, vajaassa vuodessa ennen eläkelakien voimaantuloa. Järjestelmää varten kehitettiin henkilön tunnistamismenettely, työeläkekortti, jossa jokaisella oli yksilöllinen numero. Kansaneläkelaitoksen myöhemmin käyttöönotettaman sosiaaliturvatunnuksen ja väestörekisterikeskuksen henkilötunnuksen pohjana oli työeläkenumerorekisteri.

Vakuutusyhtiöiden perusliiketoiminnassa pyrittiin riskien hallintaan ja vakuutusjärjestelmät oli suunniteltava hyvin riskien hallitsemiseksi. Tietotekniikka auttoi asiakasrekisterien ylläpidossa, vakuutuslajien hallitsemisessa, vakuutuskirjojen tekemisessä, vakuutusmaksujen laskennassa ja korvausten maksatuksessa.

Vakuutusyhtiöt seurasivat pankkeja online-järjestelmien käyttöönotossa. Tosiakapohjaista tapahtumakäsittelyä käytettiin vakuutus- ja korvaustapahtumien syöttöön ja kyselyyn. Vakuutusyhtiöiden online-järjestelmien tietojenkäsittelyn tapahtumat ovat volyymiltaan suurempia, esimerkiksi yksittäinen vakuutustapahtuma, vakuutuskirjan uusinta tai tekeminen, verrattuna pankkien online-järjestelmien tapahtumiin, yksittäisiin nostoihin ja saldotiedusteluihin. [8]

5.1.2.4 Kansaneläkelaitos

Kansaneläkelaitos (Kela) lähti tietotekniikan hyväksikäyttäjäksi varhain. Kansallisista sosiaalivakuutuslaitoksista se hankki tietokoneensa toisena heti USA:n jälkeen. Kela oli käyttänyt kansaneläkejärjestelmän hoidossa reikäkorttikoneita ennen tietokoneaikaa. Kansaneläkejärjestelmän kehittäminen ja ylläpito tuli Kelan pääjärjestelmäksi ja vuoden 1956 uusi kansaneläkelaki vauhditti tietokoneen hankintaa. Eläkekannan jatkuvat muutokset, lain muutokset sekä rahanarvon muutokset aiheuttavat eläkkeiden uudelleenlaskemista ja vaativat tehokasta tietojenkäsittelyä.

Kela otti käyttöön IBM 650 tietokoneen vuoden 1960 alussa. Kelan tehtävät laajenivat vuonna 1964 tulleen sairausvakuutuksen myötä. Kela, Eläketurvakeskus ja väestörekisterinpitäjät rakensivat yhdessä sosiaaliturvatunnusrekisterin, joka valmistui vuonna 1968 ja luovutti sen vuonna 1974 ylläpidettäväksi Väestörekisterikeskukselle. Sosiaaliturvatunnus ja työeläketunnus sulautuivat sosiaaliturvatunnusrekisteriin sekä väestörekisteritunnus muuttui vuonna 1971 henkilötunnukseksi. Yhtenäinen henkilötunnus levisi sitten nopeasti eri rekistereihin.

Tietotekniikan kehitys mahdollisti monipuolisen sosiaalivakuutusjärjestelmän luomisen. Kelan siirtyessä tietokoneaikaan piti samaan aikaan toteuttaa työttömyysvakuutusjärjestelmät ja huolehtia kansaneläkkeiden korotuksista. Tästä kaikesta oli selvittävä nopeasti ja ilman tietokoneita se ei olisi onnistunut. Kela oli tullut jo 1960-luvun alussa automaattisesta tietojenkäsittelystä riippuvaksi ja esimerkiksi eläkkeiden määrän noustessa käsittelyajat ja kustannukset ilman tietokoneiden käyttöä olisivat muodostuneet kestäättömiksi. [8] [Taulukko 10]

Taulukko 10 Laskennallinen esimerkki Kelan laskemista eläkkeiden indeksikorotuksista eri menetelmien avulla

					Hinta p/tapaus v. 1974 rahassa
Vuosi	Käytetty menetelmä	Korotettuja eläketapauksia	Ajon kesto	MK	
1961	Reikäkorttikoneet	480 000	3 kk	30 000	6,25
1961	IBM 650	480 000	20 h	3 840	0,80
1963	IBM 1401	508 000	12 h	2 420	0,48
1965	IBM 1460	541 000	6 h	1 200	0,22
1967	IBM S/360 M40	659 000	4 h	1 120	0,17
1970	IBM S/360 M50	718 000	3 h	880	0,12
1972	IBM S/370 M155	800 000	80 min	650	0,08
1974	IBM S/370 M158	850 000	-	620	0,07
1974	Kuviteltu manuaalinen järjestelmä	850 000	1 kk	784 000	92,24

5.2 Mikrotietokoneet

Mikrotietokoneiden vallankumous alkoi 1970-luvun lopulla. Alkusysäyksen sille antoi mikrosuorittimen kehittyminen ja kaupallistaminen. Intel, Texas Instruments ja Motorola olivat 1970-luvulla kehittäneet mikrosuoritinta ja lisänneet sen tehoa ja alentaneet hintaa. Samaan aikaan lisääntynyt oheislaitteiden tuotannon kasvu ja hintojen pudotus oli toinen tekijä, joka sai aikaan henkilökohtaisten tietokoneiden tekemisen alkuun. Aluksi se oli nuorten harrastelijoitten rakentelua.

Vuonna 1975 Edward Roberts tuotti Altair 8800 tietokoneen rakennussarjan harrastelijoille. Koneessa oli Intel 8080 siru ja siinä ei ollut näppäimistöä, näyttintä eikä erillistä muistilaitetta. koneen oma muisti oli 256 tavua. Altair 8800 koneen ja sen seuraajien markkinointi toi tarpeen ohjelmistoille.

Vuonna 1975 William Gates ja Paul Allen perustivat Microsoft'in yhtenä tarkoituksena kirjoittaa versio BASIC ohjelmointikielestä Altair-koneelle.

Vuonna 1976 Gary Kildall kehitti CP/M (control program for micro computers) käyttöjärjestelmän Intel 8080 mikrosuorittimelle.

Vuosi 1977 merkitsi mikrotietokoneteollisuuden alkua, kun kolme yritystä Apple, Commodore ja Tandy olivat kehittäneet tuotantoa ja markkinointia niin, että pystyivät tuomaan markkinoille henkilökohtaisen tietokoneen. Apple II ja Commodore PET tulivat myyntiin samanaikaisesti vuoden 1977 keväällä. Apple'n tuloa kaupallisille markkinoille auttoi, kun Daniel Bricklin kehitti vuonna 1979 ensimmäisen taulukkolaskentasovelluksen Visicalc (Visible Calculator) Apple II mikrotietokoneelle. Apple'n alkuaikojen menestystä lisäsi myös, että se oli ensimmäinen mikrotietokoneteollisuuden yritys, jolla oli asiakaspalvelu- ja tukiorganisaatio ja hyvä liiketoimintasuunnitelma, mikä antoi sille vahvan kilpailuedun markkinoille.

Näiden kolmen yrityksen Apple, Commodore ja Tandy merkitys mikrotietokoneollisuudelle oli siinä, että ne loivat oppimisperustan alalle, jonka seurauksena alalle syntyi uusia yrityksiä. [13]

Mikrotietokoneiden laite- ja ohjelmistokanta oli 1970-luvun lopussa sekalainen. Käyttöjärjestelmiä oli useita ja laiteyhteensopivuus oli olematon. Atk-ammattilaiset karsastivat mikrotietokoneiden käyttöönottoa eivätkä ottaneet niitä vakavasti. [8]

Kun IBM:n johto päätti keväällä 1980 aloittaa toiminnan mikrotietokoneollisuudessa, niin ala oli edelleen varsin kehittymätöntä. IBM:n tulo mikrotietokonemarkkinoille loi alan teollisuudelle uuden perustan. IBM perusti erillisen, itsenäisen organisaatioyksikön mikrotietokoneiden kehittämiseen, tuotantoon ja markkinointiin. Organisaatioyksiköllä oli oma myynti- ja palveluyksikkö ja maailmanlaajuinen jälleenmyyjäverkosto, joka mahdollisti massamarkkinoinnin. Alkoi mikrotietokoneiden massatuotanto ja -markkinointi. IBM PC oli arkkitehtuuriltaan avoin ja asiakas sai hankittua siihen haluamiaan lisälaitteita, joiden ei välttämättä tarvinnut olla IBM-merkkisiä. Samoin oli ohjelmistojen laita, koska ne voitiin tehdä itsenäisesti, erillään laitteistosta. IBM PC:tä ei myöskään suojattu patenteilla niin kuin kilpailijoiden koneet olivat suojatut. Markkinat avautuivat näin kolmansille osapuolille, jotka alkoivat tehdä klooneja, IBM yhteensopivia tietokoneita.

IBM PC:n mikrosuorittimeksi valittiin ensiksi Intel 8-bittinen 8088 toisin kuin Apple, Tandy ja Commodore, jotka käyttivät Motorolan mikrosuoritinta. Päätös sai alkuun myös Intelin kasvun ja kehittymisen johtavaksi mikrosuorittimien toimittajaksi. Intelillä oli tällöin jo uudempi 16-bittinen 8086 mikrosuoritin, mutta IBM:ssä päätettiin, että IBM PC ei tarvinnut 16-bittisen mikrosuorittimen tehoa. Perusteluna oli, että lähes kaikki silloin saatavilla olevat ohjelmistot toimisivat riittävän tehokkaasti 8088- mikrosuorittimella.

Kun Gary Kildall ei suostunut solmimaan CP/M käyttöjärjestelmästä sopimusta IBM:n kanssa, kääntyi IBM Microsoftin puoleen, joka hyväksyi nopeasti IBM:n tarjouksen. Bill Gates muutti Rod Brock'in yritykseltä Seattle Computer Products ostamansa, QDOS-käyttöjärjestelmän MS-DOS käyttöjärjestelmäksi. Kun MS-DOS oli valmis ja kehittynyt järjestelmä, IBM salli Microsoftin lisensoida sitä myös kolmansille osapuolille. Näin IBM varmisti, että ohjelmiston saatavuus olisi taattu ja MS-DOS kehittyisi alan teollisuusstandardiksi. IBM:n avulla Intel ja Microsoft saivat hyvän alun ja kehittyivät eräiksi alan kannattavimmiksi yrityksiksi. IBM:n sisällä syntyi ristiriitaa keskuskoneliiketoiminnan, joka oli ydinliiketoimintaa ja PC-liiketoiminnan välillä. Siitä huolimatta IBM, kaupallistamalla PC:n, esitti pääroolia teollisuuden uudella mikrosuoritin sektorilla.

IBM:n tulolla mikrotietokone markkinoille oli monenlaisia, odottamattomia seurauksia. Ensiksi, sen seurauksena syntyivät massamarkkinat kuluttajille. Ennen sitä markkinat olivat olleet institutionaalisia, suunnattu yrityksille, valtion- ja kunnanhallintoon, yliopistoille, tutkimuslaboratorioille jne. Nyt käyttäjiksi tulivat yksityiset ihmiset yrityksissä ja kotona.

Toiseksi, IBM tuli markkinoille avoimella arkkitehtuurilla käyttäen klassisia massamarkkinoinnin ja -tuotannon tekniikkoja ja asetti näin de facto standardin henkilökohtaiselle tietokoneelle. Yksi nopeasti kasvava standardi loi esteitä kilpailevien yritysten tulla markkinoille suljetuilla arkkitehtuureilla ja patentoiduilla järjestelmillä, koska IBM kasvoi nopeasti suurten taloudellisten resurssien avulla.

Kolmanneksi, IBM PC:n avoin arkkitehtuuri mahdollisti sekä jo markkinoilla olevien että start-up, aloittavien yritysten tulon uusille markkinoille kloonaamalla IBM PC:n. Tätä mahdollisuutta ei Apple ja muut PC-valmistajat voineet antaa muiden käyttöön patentoiduilla, suljetuilla järjestelmillään. IBM kloonien valmistajat käyttivätkin tilaisuutta hyväkseen ja toimitettujen mikrotietokoneiden määrä nousi esim. vuonna 1981 344 000 kappaleesta 3 290 000 asti. Tämä osoitti, että IBM PC oli tosiasiallinen standardi.

Neljänneksi, koska oleelliset IBM yhteensopivien koneiden osat olivat läheisesti sidoksissa mikrosuorittimeen ja käyttöjärjestelmään, Intel ja Microsoft saivat lähes monopoliaseman ja ne tulivat kriittiseksi oppimisperustaksi markkinoille. Teknologisen innovaation suunta muuttui tietokonealustasta siruihin ja ohjelmistoihin. 1980-luvun puolivälin jälkeen Intel ja Microsoft näyttivät suunnan alan teollisuudelle.

Viidenneksi, mikrotietokoneiden nopea kasvu vaati uuden tyyppisiä sovellusohjelmistoja yksityiseen käyttöön toimistoihin ja koteihin. Perustettiin ohjelmistoyrityksiä, jotka keskittyivät vain ohjelmien tekoon. Aluksi tehtiin taulukkolaskentaohjelmia, sitten tekstinkäsittely-, tietokanta-, grafiikka-, omataitto-, rahoitusohjelmia, ja muita tietojenkäsittelytehtäviin tarvittavia ohjelmia. Henkilökohtaisten tietokoneiden sovellusohjelmistoista tuli alan teollisuuden nopeimmin kasvava osa.

Kuudenneksi, mikrotietokoneiden suuri määrä yrityksissä ja eri instituutioissa aiheutti nopeasti tarpeen yhdistää ne keskenään henkilöiden kommunikoinnin ja laitteiden välisen tiedonsiirron turvaamiseksi. Jo vuonna 1983 alkoi lähiverkko-ohjelmistojen teko (Local Area Networks LAN).

Seitsemänneksi, mikrotietokoneiden nopea kasvu pelasti myös Amerikan Yhdysvaltojen tietokoneteollisuuden. Japanin teollisuus oli jo valloittanut kulutuselektroniikan ja japanilaiset keskustietokoneet olivat jo markkinoilla sekä valloittamassa siru(chip)-markkinat Yhdysvalloilta. IBM:n, IBM-yhteensopivia tietokoneita valmistavien yritysten, Microsoftin ja Intelin avulla Yhdysvaltojen tietokoneteollisuus pääsi nopeasti nousuun ja säilytti johtavan aseman maailmassa.

[13] [Taulukko 8]

Aluksi mikrotietokoneita tuotiin Suomeen lähinnä yksityisten ihmisten toimesta 1970-luvun puolivälistä alkaen. Maahantuonti alkoi kysynnän kasvettua. Tunnetuimpia liikkeelle lähtijöitä oli vaasalainen PCI-Data Oy, joka toi maahan Commodore-koneita. Suomen ensimmäinen mikrotietokonekauppa, Topdata Oy, perustettiin vuonna 1978 Helsinkiin. [5]

Vuonna 1983 alkoi Suomessa mikrotietokoneiden esiintulo, joka johti nopeaan kasvuun. 16-bittiset mikrot tulivat markkinoille. IBM PC, joka oli USA:ssa julkistettu elokuussa 1981, tuli Suomessa myyntiin kevättälvella 1983. IBM PC:n avoin standardi ja suuri valmistaja tarjosivat luotettavuutta, jota markkinat odottivat. DOS-käyttöjärjestelmä syrjäytti nopeasti CP/M-käyttöjärjestelmän. Mikrotietokoneet myytiin pääosin yrityksille ja niiden hinta pysyi korkeana. 1980-luvulla mikrotietokoneiden kotikäyttöä ei vielä ymmärretty. Mikrotietokoneen henkilökohtainen käyttö kotona alkoi vasta 1990-luvulla, kun suuret, tunnetut valmistajat Compaq, HP, Packard-Bell, Digital, AST, Apple jne. lähtivät mukaan hintakilpailuun. [8]

Alkuvuosina mikrotietokoneiden vuosimyynti oli vähäistä, mutta se kasvoi nopeasti IBM PC:n markkinoille tulon jälkeen. Esimerkiksi Pääkaupunkiseudun tietokeskuskuntainliitto myi ensimmäisenä vuonna 1983 3kpl IBM PC mikrotietokoneita. [Taulukko 11], [Taulukko 12]

Taulukko 11 [8]

Mikrotietokoneiden vuosimyynti ja kokonaismäärä Suomessa vuosina 1983-1990

Vuosi	Myynti	Kanta	Myynnin vuosikasvu
1983	-	10 700	-
1984	16 450	27 150	-
1985	30 350	57 500	13 900
1986	42 685	100 185	12 335
1987	79 855	180 040	37 170
1988	119 919	283 723	40 064
1989	148 291	429 579	28 372
1990	170 372	577 305	22 081

Taulukko 12 [24]

Kymmenen eniten myytyä mikrotietokonemerkkiä Suomessa vuonna 1995

Valmistaja Myynti/kpl

Compaq	45 000
ICL	42 500
IBM	30 000
Digital	20 000
AST	18 000
HP	15 000
OSBORNE	14 000
DTK	12 500
POMI	11 000
Apple	10 500

Nokia oli 1980-luvulla tärkein kotimainen mikrotietokoneiden valmistaja. Ensimmäinen MikroMikko tehtiin laajentamalla Nokian omaa tuotantoa olevaa näyttöpäätettä. MikroMikko1 tuotiin markkinoille 29.9.1981. Ensimmäisen vuoden aikana niitä toimitettiin asiakkaille 16 kpl. MikroMikko1:n käyttöjärjestelmä oli CP/M ja mikrosuorittimena oli Intelin 8-bittinen 8085.

MikroMikko2 esiteltiin vuonna 1983. Se oli suunniteltu itsenäiseksi mikroksi eikä ollut päätteen laajennus. Se tuli Suomen markkinoille samana vuonna kuin IBM PC. MikroMikko2:ssa oli DOS-käyttöjärjestelmä ja suorittimena Intel 80186. MikroMikko2 ei ollut yhteensopiva IBM PC:n kanssa.

MikroMikko3 tuli markkinoille vuonna 1986. Siinä oli Intelin 80286-suoritin ja se oli yhteensopiva IBM AT-mikrotietokoneen kanssa.

MikroMikko4 julkaistiin vuonna 1990. Siinä oli Intel 80486-suoritin. Saman vuonna Nokia toimitti jo 100 000. MikroMikon Suomeen ja siitä oli tullut merkittävä mikrotietokoneiden toimittaja Suomessa. Etenkin julkishallinto, valtio ja kunnat tilasivat MikroMikkoja kotimaisuuden ja hyvän ergonomian vuoksi. Myös puolustusvoimat oli iso MikroMikkojen tilaaja. Puolustusvoimille tehtiin erikoismalleja, joissa oli huomioitu iskunkestävyys ja kenttäolosuhteiden erityisvaatimukset. [8]

MikroMikkojen valttina oli ergonomia ja näyttölaite. Saloran valmistama 15” valkopohjainen näyttö, jossa teksti oli mustana, osoittautui menestykseksi.

Suomen mikromyynti yrityksille ja julkishallintoon tapahtui aluksi pääosin organisoidun jakelukanavan kautta. Tukkuportaana toimivat maahantuojat, joilta jälleenmyyjät ostivat tuotteet ja myivät ne edelleen loppukäyttäjille. Suurimmat jälleenmyyjät sijoittuivat atk-palvelukeskusten yhteyteen omiksi toiminnoikseen, kuten Businessman Oy Tietotehdas-ryhmään tai sulautuivat organisaation osaksi niin kuin VTKK:n laitekauppa tai Pääkaupunkiseudun tietokeskuskuntainliiton mikromyynti. Perustettiin myös erillisiä yhtiöitä, jotka keskittyivät vain mikrotietokoneiden laite- ja ohjelmistokauppaan esimerkkinä Sophistic Oy. Jälleenmyyjät järjestivät myynnin lisäksi tarvittavat asennus- ja tukipalvelut.

Tämä alkuvuosien toimintatapa on edelleen vallitseva vaikka suoramyynti valmistajalta loppukäyttäjälle on osittain poistanut jakelukanavasta yhden portaan, jälleenmyyjät. Dell edustaa suoramyyntilinjaa ja muutkin toimittajat HP, IBM ovat olleet yhä kiinnostuneempia suoramyynnin lisäämisestä. Uusimpana toimintatapana on Sony Finlandin Vaio- kannettavien mikrotietokoneiden myynti, jossa jakelukanavana ei käytetä perinteistä PC-jälleenmyyjää, vaan radioliikkeitä ja tavarataloja. Suurimmat atk-palvelukeskukset ovat luopuneet laitekaupasta joko myymällä mikromyyntitoiminnot kokonaan pois tai eriyttäneet ne omiksi yhtiöikseen säilyttämällä niissä osaomistuksen. Syynä luopumiseen on ollut laitekaupan matalakatteisuus ja kallis kustannusrakenne mm. varastojen suuruus ja palvelukeskusten halu keskittyä ydinliiketoimintaan, korkean jalostusarvon palveluihin.

Matalakatteisuutta ylläpitää etenkin julkishallintoon suunnatussa myynnissä kova tarjouskilpailu. Valtionhallinnossa, kunnissa ja puolustusvoimissa tehdään hankinnoissa vuosisopimuksia, jotka kilpailutetaan kovalla kädellä. Atk-palvelutalot ovat myös itse hyödyntäneet laitekauppaa tarjoamalla kokonaispalvelua, jossa ohjelmistoja ja sovelluksia ja laitteita on myyty yhdessä toimituksessa kokonaispalveluna tinkimällä laitepuolen katteista ohjelmistojen ja sovellutusten kaupan turvaamiseksi.

Maahantuojaat ovat myös aina pitäneet kiinni omasta kannattavuudestaan kanavan suuntaan. Jälleenmyyjätoiminnan suurin merkitys on ollut siinä, että kanavan kautta on saatu suuret tuotantomäärät, uudet tuotteet nopeasti markkinoille. Mikrotietokoneiden nopea leviäminen, volyymikauppa maailmanlaajuisesti on näin ollut mahdollista. Kuluttajilla tapahtuva myynti on yksinomaan volyymikauppaa. Kauppaketjut, kodinkone-, radioliikkeet, teletoimintaa harjoittavat yritykset ja tavaratalot ovat katukaupan merkittäviä jakelijoita. Jälleenmyyjätoiminta on edelleen merkittävää yrityksille ja julkiselle sektorille, joiden tarvitsemat asennus- ja tukipalvelut ovat järjestetty ja turvattu sopimuksilla kaupankäynnin yhteydessä.

Maahantuojaat olivat aluksi valmistajia, jotka perustivat etätoimipisteitä eri puolille maailmaa. Myös yksityishenkilöt toivat matkoiltaan uuden tekniikan laitteita matkoiltaan kotimaahansa. Hyvin pian tarvittiin organisoitu jakelu, jossa maahantuojaat olivat tukkuportaana muun kaupan tapaan. Maahantuoajien merkitys on toimia valmistajien ohella jälleenmyyntikanavan jakelijana ja tukena.

5.3 Ohjelmistot

Tietokoneiden määrän lisääntyessä ohjelmistoliiketoiminta alkoi kasvaa. Ohjelmointikielet, symbolinen konekieli, lausekielet ja sovelluskehittimet kehittyivät ja monipuolistuivat. Lausekieliin tuli uusia ohjausrakenteita, kuten oliokieli (C++, Java). Sovelluskielien puolella tietokantakielet saivat uusia käyttöaloja, kyselykielet (SQL/DML) ja latomakieli (HTML, Postscript). Ohjelmointikielten kääntäjistä tuli tuottoisaa liiketoimintaa, kun niitä myytiin hyllytavarana massamarkkinoille. Ohjelmistojen kehittäjiä tuli lisää ja ohjelmistoja tuotteistettiin, syntyi valmisohjelmistoliiketoimintaa.

Suurtietokoneiden varmistaminen, apuohjelmistot ja tietoturva synnyttivät omat liiketoiminta-alueensa. Kaikilla laitealustoilla, keskustietokoneet, pientietokoneet ja mikrotietokoneet olivat omat erityispiirteensä, jotka moninkertaistivat ohjelmistotarpeen vaikka käyttötarkoitus olikin sama. Yhteensopivuutta ei myös ollut eikä osittain ole vielä kukaan samaan laitekategoriaan kuuluvien tietokoneiden kesken. Näin ohjelmistoteollisuus kasvoi räjähdysmäisesti.

Liiketoiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi on syntynyt uusia liiketoiminta-alueita, kuten tietoturvaan liittyvät ohjelmistot, virustorjunta, käyttäjätietojenhallinta, tunkeutumisen havainnointijärjestelmät (intrusion detection system) ja palomuuriratkaisut. Keskustietokoneiden varmistaminen on ollut käytäntönä pitkään. Tietoliikenteen ja Internet-käyttäjien ja -yhteyksien lisääntyessä on toiminnan varmistaminen ja toipumiskyky häiriötilanteesta tullut välttämättömäksi myös mikrotietokoneen käyttäjille. Uudet laitteisto- ja ohjelmistoratkaisut ja tallennustekniikan kehittyminen ovat lisänneet varmentamisen liiketoimintaa.

Ohjelmistojen kehittyminen ja järjestelmien monimutkaistuminen on asettanut ohjelmistoille laatuvaatimuksia, joita ei pystytä täyttämään ilman tehokasta ohjelmistojen testausta. Ohjelmistojen testatarve kasvaa koko ajan ja synnyttää tietotekniikka alalle testauspalvelujen liiketoimintaa.

5.3.1 Microsoft

Microsoft sai alkunsa kehittämällä ohjelmointikielen, (BASIC-kääntäjän) MITS Altair 8800 mikrotietokoneelle. Altair-koneen valmistaja maksoi Microsoftille tekijänoikeusmaksuja n. 30 dollaria per kääntäjän kopio. Rojaltien maksaminen oli uusi liiketoimintamalli ohjelmistoteollisuudessa. Se ei kuitenkaan ollut Microsoftin keksintö vaan oli peräisin keskuskone-, videopeli- ja mikrotietokoneollisuudesta. Aikaisemmin esimerkiksi keskustietokoneiden ohjelmointikielten kääntäjiä oli myyty kiinteään hintaan asiakkaille, ensin yhdelle ja sitten seuraavalle jne. Rojaltien jatkuvasta virrasta tuli Microsoftille rahasampo. BASIC- kääntäjää seurasivat COBOL- ja FORTRAN-kääntäjät. Tässä vaiheessa Microsoft oli laitevalmistajille tunnettu mikrotietokoneollisuuden ohjelmointikielten toimittaja ja teollisuuden ulkopuolella sitä ei vielä tunnettu. Kuluttajaohjelmistojen tekijänä Microsoft sai huomiota myöhemmin. [3]

Microsoft pääsi varsinaisesti kasvuvauhtiin mikrotietokoneiden tulon myötä IBM:n avustuksella tekemällä IBM PC:n DOS- käyttöjärjestelmän ja kehittämällä sen jälkeen omaa MS-DOS- käyttöjärjestelmää kaikkien laitevalmistajien saataville. Microsoft osallistui vielä IBM:n Operating System 2 (OS/2) käyttöjärjestelmän kehittämiseen. OS/2 ei osoittautunut menestykseksi ja IBM joutui luopumaan siitä, kun Microsoft vetäytyi hankkeesta.

Vuonna 1981 Microsoft alkoi kehittää omaa Windows-käyttöjärjestelmää ja siihen sopivia henkilökohtaiseen ja toimistokäyttöön soveltuvia ohjelmia. Microsoftin ja IBM:n tiet erosivat erilaisten päämäärien vuoksi. Microsoftin tavoitteena oli saavuttaa ohjelmistostandardin asema tekemiensä ohjelmistojen avulla ja tämänmukaisesti kaikki laitteistoalustat olivat sille samanarvoisia. IBM:n pyrkimyksenä ja kunnianhimona oli laitteistojen yliherruus. [13]

1980-luvulta lähtien Microsoft on näennäisesti hallinnut henkilökohtaisten tietokoneiden ohjelmistoteollisuutta. Ohjelmistoteollisuus on käytännössä äärimmäisen pirstoutunutta ja Microsoftin osuus koko teollisuudesta on edelleen ainoastaan 1/10 osa. [3] Microsoftin merkitys on siinä, että se on tuotteistanut ohjelmistot massajakeluun ja suhteellisen lyhyessä ajassa luonut kannattavaa liiketoimintaa, joka on tunnettuudessaan ylivoimainen maailman markkinoilla.

Microsoft on kehittynyt käyttöjärjestelmien ja toimistosovellusten kautta. Kokonaisuuden hallitseminen, järjestelmien hallinta ja tietoturva ovat muodostuneet yrityksille uhkatekijöiksi ja Microsoft on muuttanut liiketoimintaansa yksittäisestä tuotemyynnistä kokonaispalvelun suuntaan. Yhtiön ykkösprioriteetti vuonna 2004 on järjestelmän hallinta ja tietoturva. Uudella strategiallaan Microsoft tähtää yritysjärjestelmien toimittajaksi.

5.4 Internet

Internetin tulo markkinoille synnytti uusia liiketoiminta-alueita ja liiketoiminta näyttää keskittyvän Internetin yhteyteen yhä voimakkaammin. Internet on yksi suurimmista koskaan rakennetuista infrastruktuureista. Internetin kasvuvauhti ylittää kaikki muut tietoliikenteen alat ja se on keskeinen tietoliikenneyritysten ja sisällöntuottajien liiketoiminta-alue. Internet-taloudessa tuotekehitys on kallista ja monistaminen halpaa. Liiketoiminnan keskittymistä Internetin alle tukee se, että ympäristö on tutkimusintensiivinen ja uusia ideoita on helppo tuoda esille Internet-ympäristössä. Liiketoimintaosaaminen korostuu erityisesti Internet-ympäristössä, koska tuotteiden markkinointi on nopeaa ja levikki globaalinen. Ne, jotka ensimmäisinä ehtivät markkinoille saavat parhaan aseman ja suurimmat voitot. Yrityksille Internetin muodostama haaste onkin keskeinen liiketoiminnan kannalta. Esimerkiksi 1990-luvulla Internetin tulo ohjasi Nokia Oyj:n organisaation muodostumista, yritysostoja ja liiketoiminnan järjestämistä. [12]

Internetin verkkosivustot tarjoavat sivustoja tuottaville ja ylläpitäville yrityksille liiketoimintamahdollisuuksia. Www (World Wide Web) on Internet-pohjainen hypertekstijärjestelmä(Hypertext Markup Language HTML), joka yhdistää Internetin hajallaan olevat informaatioresurssit yhden käyttöliittymän taakse. HTML kuvaa dokumentin rakenteen kertomalla, mikä osa tekstistä on otsikkoa, korostusta tai lainausta ja lopullisen esitysasun määrittelee käyttäjän ohjelma ja näyttölaite. [25]

Hakukoneet, jotka etsivät tietoa verkosta ja tallettavat tiedon verkkosivujen sisällöstä tietokantoihin tekevät hakukoneliiketoimintaa.

Suosituimpien hakukoneiden maailmanlaajuinen osuus tehdyistä hauista prosentteina.

Kahden kuukauden tarkastelujakso.

Lähde:OneStat.com 18.11.2003

Yritys	Prosenttiosuus
Google	56,1
Yahoo	21,5
MSN	9,4
AOL	3,7
Terra Lycos	2,3
Altavista	1,9
Askjeeves	1,6

5.4.1 Internetin kehitys

Internet on avoin pakettivälitteinen TCP/IP-käytäntöjä (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) noudattavien tietoverkkojen ja yhdyskäytävien muodostama maailmanlaajuinen verkosto. Internetin edeltäjänä vuonna 1969 käynnistynyt ARPANET käytti alun perin NCP-protokollaa TCP/IP:n asemasta. Siitä huolimatta sen syntyvuotta pidetään Internetin syntyvuotena, koska ARPANETissa kehitettiin IP-osoitemekanismi ja tärkeimmät perussovellukset kuten tiedostonsiirto (FTP File Transfer Protocol), pääteyhteydet (TELNET) ja sähköposti. Samoin TCP/IP kehittyi tarpeesta yhdistää ARPANET muiden verkkojen kanssa verkkojen verkoksi eli Internetiksi.

ARPANET suunniteltiin 1960-luvulla yhdysvaltain puolustusministeriön aloitteesta kehittämään uutta pomminvarmaa hajautettua pakettiverkkotekniikkaa. Se sai nimensä rahoittajaltaan Advanced Research Projects Agencyltä (ARPA).

Syyskuussa 1969 ARPANETin ensimmäinen kone kytkettiin ARPANETin IMP-solmukoneeseen University of California Los Angelesissa (UCLA). Doug Engelbartin hypertekstiprojektin kone Stanford Research Institutessa (SRI) oli seuraavana vuorossa. Vuoden loppuun mennessä verkossa olivat myös University of California Santa Barbaran (UCSB) ja Utahin yliopiston koneet eli neljä yhteensä. Kaikki koneet käyttivät erilaista käyttöjärjestelmää ja ne pystyivät keskustelemaan verkossa tasavertaisesti keskenään. RFC1000 (Request for Comments:1000) vuosia myöhemmin (1969-1987) kertoo näistä Internetin syntyajoista, jossa innokkailla opiskelijoilla oli merkittävä osansa.

1970-luvulla ARPANET kasvoi yhdistämään Yhdysvaltain puolustusministeriön tukemia tutkimuslaitoksia ja laboratorioita eri puolilla Yhdysvaltoja. Monet niistä olivat tietojenkäsittelyä ja tietokoneverkkoja tutkivia yliopistojen laboratorioita, jotka kehittivät TCP/IP-verkkoa ja sen sovelluksia Internetiä varten.

1980 IP:stä(Internet Protocol) tuli Yhdysvaltain puolustusministeriön virallinen standardi ja alkuperäinen ARPANET siirtyi käyttämään sitä 1.1.1983, jolloin siitä tuli Internetin keskeinen osa. Samalla puolustusministeriön alaisten koneiden ARPANET-yhteydet eriytettiin omaan MILNET-verkkoonsa. Vuonna 1986 NSFNET(Network File System) rakentaa ARPANETin rinnalle oman runkoverkkonsa ja lopulta vuonna 1990 kaikkien siirryttyä käyttämään uudempia ja nopeampia Internet-runkoverkkoja alkuperäinen ARPANET verkkonumeroltaan 10.0.0.0 suljetaan.

ARPANETin runko muodostui aikanaan huippunopeiden 56Kbit/s linjojen yhdistämistä viestinvälityssolmukoneista, joita kutsuttiin nimellä IMP (Interface Message Processor). IMP-solmuihin kytkettiin sitten tavalliset tietokoneet tietoliikenneohjelmistoinen.

Internetin kehitystä voi seurata RFC-dokumenttikokoelmasta. Vuonna 1980 TCP/IP:stä tuli Yhdysvaltain puolustusministeriön (DoD) virallisesti hyväksymä standardi (RFC 760). Vuonna 1983 ARPANET otti TCP/IP:n käyttöönsä ja Internetin maailmanvalloitus alkoi.

Internet tarkoittaa verkkojen välistä verkkoa. Ilmaisuu syntyi ARPANETin piirissä kuvaamaan usean erilaisen verkon yhdistelmää, joilla oli yhteisenä tekijänä TCP/IP. IP-datagrammit saatettiin kuljettaa mitä erilaisimmilla tavoilla paketoituna tietyn verkon sisällä, kuten paikallinen ethernet, ARPANET tai satelliittiverkko SATNET, mutta IP-paketti säilyi sellaisenaan lähettäjältä vastaanottajalle. IP-verkkoja voitaisiin verrata suoraan tehtaan liukuhihnalta asiakkaalle asti kulkeviin automatisoituihin konttikuljetuksiin.

Ennen Internetin kaupallistumista isolla kirjoitettu Internet tarkoitti tiedeyhteisön maailmanlaajuista internet-tekniikalla tehtyä verkkoa. Pienellä kirjoitettu internet tarkoitti taas mitä tahansa samalla tekniikalla tehtyä verkkoa oli sillä yhteys isoon Internetiin tai ei. Kirjoitusasun perusteella on vaikea päätellä verkon laajuutta, joten erotuksena maailmanlaajuisesta Internetistä on organisaatioiden sisäisiä suljettuja internetejä alettu kutsua Intraneteiksi ja tietyn organisaatioryhmän sisäisiä internetejä Extraneteiksi. Extranettejä on rakennettu myös suurten organisaatioiden ja niiden alihankkijoiden väliseksi tiedonsiirtoverkoksi. Useimmiten näistäkin suljetuista interneteistä on sähköpostiyhteydet ulkomaailmaan palomuurien (firewall) välityksellä, jotka toimivat eräänlaisina yritysten Internet-portinvartijoina. [25]

6 Johtopäätökset

6.1 Liiketoiminnan menestystekijät

Tietotekniikan yritysten kilpailullinen voima lepää organisaatioiden oppimisperustassa ja kyvyssä rakentaa ja ylläpitää sitä tekemällä yrityksestä voittoa tuottava. Organisaatioiden mahdollisuudet perustuvat tekniseen ja toiminnalliseen tietoon sekä johtamistaitoihin. Tekninen osaaminen edellyttää uuden tieteellisen tiedon ja insinööritaidon omaksumista ja hyväksikäyttöä. Toiminnallinen tieto on tuotteisiin liittyvää ja yrityksen on hallittava kehittäminen, tuotanto ja markkinointi. Keskeisiä kilpailuetuja tulevat olemaan, selkeä liikeidea, talouskontrolli, markkinointi, uudistuminen, ammattitaitoinen ja motivoitunut henkilöstö ja hyvä asiakaspalvelu. Johtamisen premissi on tieto ja kokemus sekä taito integroida yrityksen toiminnot ja pitää yritys elinkelpoisena ja voittoa tekevänä.

Tietotekniikan ensimmäisiltä liikkeelle lähtijöiltä, laitteistojen ja ohjelmistojen kehittäjiltä ja valmistajilta on vaadittu innostusta asiaan, jonka tulevasta käytöstä ja kehityksestä ei ole ollut mitään käsitystä. Sama koskee alun markkinointiponnisteluja. Ensimmäiset uusien laitteiden ostajat ovat nähneet enemmän ja pidemmälle kuin muut vaikka eivät sitä välttämättä ole itse tajunneetkaan. Uuden teknologian ostajat ovat joukko, joka pitää kehitystä yllä. Ilman kaupallisuutta hyvätkin tuotteet jäävät tyhjiksi innovaatioiksi. Markkinavoimien rooli korostuu aina uusien tuotteiden kohdalla.

Pitkäaikainen kokemus tuotannossa ja uuden teknologian kaupallistamisessa ja markkinoinnissa takaa menestyksen. Yritykset, jotka ovat säilyttäneet alkuperäisen osaamisen, oppimisperustansa organisaatiomuutoksissa, ovat menestyneet parhaiten. Ne ovat yrityksiä, jotka ovat osanneet tuotannon ja markkinoinnin ja jatkuvalla kasvulla säilyttäneet johtavan markkina-asemansa vuosikymmeniä. Maailmalla hyviä esimerkkejä tästä ovat IBM ja Microsoft oman tiensä kulkijoina ja Hewlett-Packard (HP), jolla on takanaan onnistunut fuusio Compaq Computer'in kanssa. Compaq oli jo kasvanut sitä ennen jättiyritykseksi yhdistymällä Digital Equipment Corporation (DEC) kanssa.

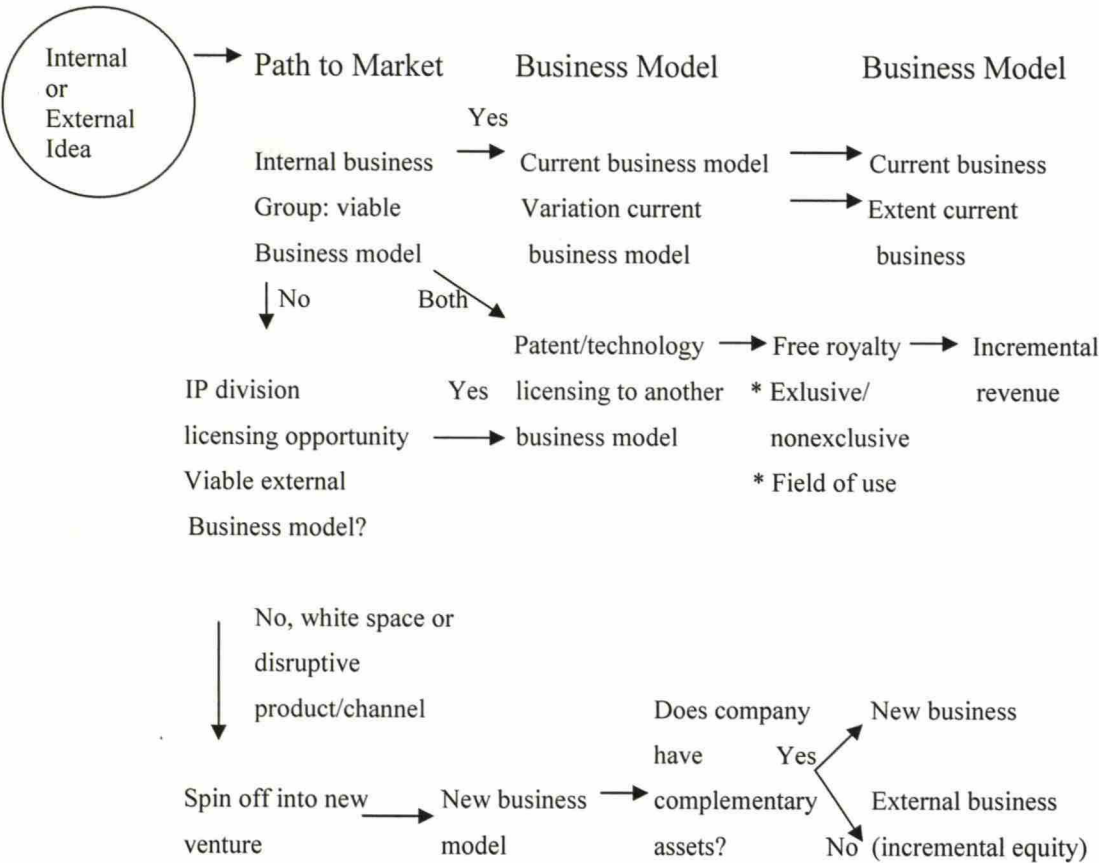
Suomessa tietotekniikkapalveluita tuottava TietoEnator (alun perin Tietotehdas) on tehnyt pitkän taipaleen palveluyrityssektorilla. TietoEnator on säilyttänyt hyvin alkuperäistä liiketoimintaa mm. ulkoistamisen osaaminen ja kasvanut lisäksi voimakkaasti yritysostojen ja fuusioiden kautta.

Yritykset, jotka luottavat vain omaan sisäiseen ideointiin uudistuksissa eivät menesty pitkällä tähtäimellä. Avoin lähestyminen uudistuksiin yhdistämällä sekä sisäisiä että ulkoisia ideoita tuottaa paremman tuloksen. Avoin innovaatioilmapiiri auttaa yrityksiä löytämään sopivan liiketoimintamallin, jonka avulla kaupallistaa uudet tuotteet. Liiketoimintamalli voi löytyä yrityksen sisältä, ulkoisen lisensioinnin kautta, yhteistyökumppanin avulla tai riskirahoitusyhtiön avulla. On tärkeämpää rakentaa oikea liiketoimintamalli kuin olla markkinoilla ensimmäisenä.

Jos yritykseltä puuttuu kehittämälleen teknologialle elinkelpoinen liiketoimintamalli, sisäinen tai ulkoinen, teknologia on joko hylättävä tai etsittävä vaihtoehtoinen tapa mennä markkinoille jonkun start-up yrityksen, yhteistyökumppanin tai riskirahoitusyrityksen avulla. Sen ei tarvitse olla joko tai päätös. Yritys voi tehdä ekstensiivistä teknologiaa sisäisillä resursseilla, jota se sitten lisensoi toisille yrityksille. Se on erikoisen hyödyllistä silloin kun näiden teknologioiden kehittämisen kiinteät kustannukset ovat korkeat. Vaihtoehtoisia polkuja mennä markkinoille on aina punnittava, jos nähdään, että yrityksen kehittämällä teknologialla on arvoa. [Kuvio 6]

[1]

Kuvio 6 Alternative Paths to Market [1]



6.2 Tietotekniikan liiketoiminnan kehitys

Tietojenkäsittelyllä on pitkät perinteet aina helmitauluista saakka. Nykyajan tietokoneita ja tietojenkäsittelyä ajateltaessa on taustalla kaksi kehitysvaihetta, jotka ovat vaikuttaneet merkittävästi kehitykseen: reikäkorttikoneet ja ohjelmoitavat tietokoneet.

Reikäkorttikoneiden keksijänä pidetään saksalaissyntyistä insinööriä Herman Hollerithia, joka kehitti reikäkorttijärjestelmää käyttävän koneen U.S.A:n vuoden 1890 väestölaskentaa varten. Reikäkortin periaate oli tunnettu jo 1700-luvun lopulla, mutta Hollerithin koneiden avulla reikäkortista tuli yleinen tietoväline. [8]

Tilastollinen Päätoimisto, nykyinen Tilastokeskus, tilasi vuonna 1922 Suomen ensimmäiset reikäkorttikoneet. Koneet otettiin käyttöön seuraavana vuonna. Näin alkoi reikäkorttikauden alku Suomessa. [8]

1930-luvulla virinnyt kiinnostus tietokoneisiin johti toisen maailmansodan aikana tietokoneiden kehittymiseen ja ensiksi käyttöönottoon sotilaallisiin tarkoituksiin. USA:ssa tietokoneet tulivat 1950-luvun alussa myös kaupallisiin alan käyttöön. Univac-tietokoneet tulivat markkinoille vuonna 1952. Ohjelmoitavien tietokoneiden aikakausi oli alkanut. [8]

Alkuaikoina ei tietotekniikan alalla puhuttu juurikaan liiketoimintasuunnitelmista eikä yritysten atk-osastoilla ollut yhteyttä muun organisaation toimintaan kiinteästi. Kiinnostus tietotekniikkaratkaisuja kohtaan kasvoi vähitellen. Tietokoneita hankittiin yrityksiin ja niiden käyttö lähti liikkeelle pioneerityönä, ei ollut valmiita toimintatapoja, esikuvia, joita olisi seurattu. Tietotekniikkaosastot olivat suljettuja toimintoja, jotka käytännössä sanelivat mitä tietokoneilla tehdään.

Tietotekniikan liiketoiminta on kehittynyt monien vaiheiden kautta. 1960- ja 1970-luvulla atk-alan yritysten liiketoiminnan ydintä olivat lävistys, tallennus, suunnittelu, ohjelmointi, räätälöidyt sovellukset, valmisohjelmistot, koneajan vuokraus ja konsultointi. Laite- ja ohjelmistoliiketoiminta ovat eriytyneet omiksi liiketoimintalueikseen. Keskuskoneet, pienkoneet ja mikrotietokoneet ovat tehneet tuottoisaa liiketoimintaa kukin omaan asiakassegmenttiin. Niillä on ollut myös erilainen kaupallinen liiketoimintamalli toimia.

Keskuskoneiden myynnissä ei ole koskaan käytetty jälleenmyyjiä lukuun ottamatta käytettyjen koneiden kauppaa. Laitevalmistajat ovat myyneet keskuskoneet maahantuojaorganisaatioidensa avulla ilman väliportaita. Pienkoneiden valmistajat ovat osittain käyttäneet jälleenmyyntikanavaa markkinoinnin apuna. Mikrotietokoneiden myynti on monivivahteisinta kaupallista liiketoimintaa. Mikrotietokoneita myydään suoramyyntinä valmistajalta kuluttajalle, jälleenmyyntikanavassa pääasiassa business to business myyntinä yritysten välillä ja katukauppana tavarataloissa, kauppaketjujen myymäläverkoissa ja yksittäisissä laitekaupoissa. Myös internetin välityksellä tapahtuva mikrotietokoneiden kuluttajamyynti on kasvanut.

Laitekaupan liiketoiminta on kokonaispalvelua, jossa tietokoneiden lisäksi myydään oheislaitteet ja ohjelmistot. Keskuskoneiden ja pienkoneiden liiketoiminnassa laite- ja ohjelmistokonfiguraatiot ovat paketoituja ja kokonaispalvelu on kehittyneintä. Mikrotietokoneiden kaupassa ostaja valitsee laajasta sortimentista ja kokonaispalvelu sekä konfiguraatioiden määrittelyt ovat puutteellisia etenkin kuluttajakaupassa.

Tietotekniikan alun pioneerihenkisestä toiminnasta on osattu luoda monipuolista liiketoimintaa, joka on jatkuvan muutoksen alla ja saa koko ajan uusia muotoja. Laitteistot ja ohjelmistot ovat kehittyneet rintarinnan. Laitteistopuolella keskuskoneet, pientietokoneet ja mikrotietokoneet ovat muodostaneet omat liiketoimintatapansa, joihin kaikkiin on kehitetty spesifiset oheislaitteet ja käyttöjärjestelmät sekä sovellusohjelmistot.

Tietojenkäsittelyn murrokset ovat vaikuttaneet kehitykseen. [Taulukko13] Tietokoneiden sortimentti on kasvanut, mikrosuorittimien ja muun teknologian kehittymisen kautta laajaksi. Tietokoneet ovat muovautuneet käyttötarkoituksen mukaan. [Kuvio 7] Laitteiden integrointi on luonut uutta liiketoimintaa. Digitaalisuus on lisännyt oheislaiteliiketoimintaa, integroinnin välineitä ja ohjelmistoja.

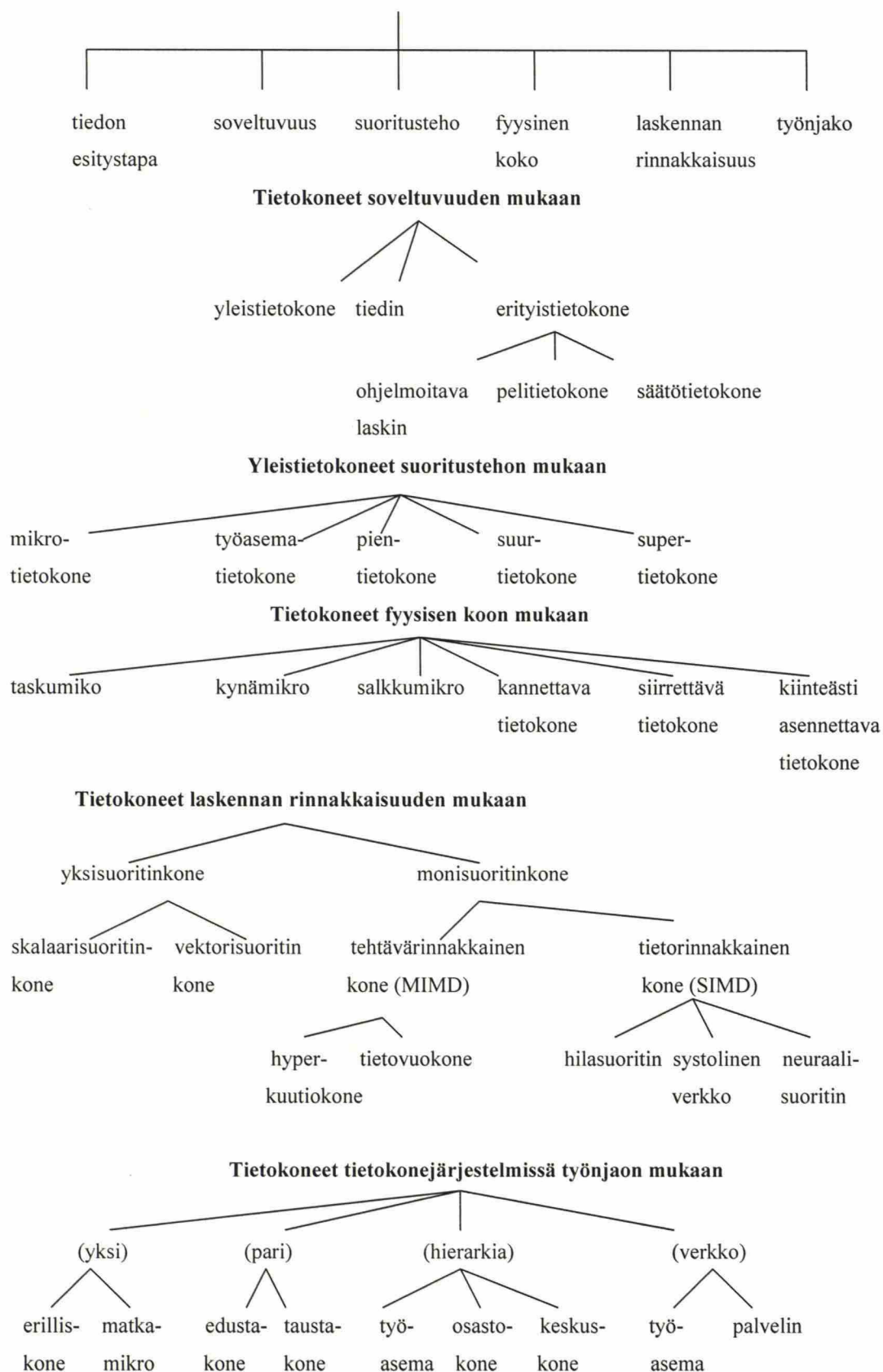
Ohjelmistopuolella konekielten lisäksi on kehitetty lausekieliä, sovelluskieliä ja sovelluskehittämiä. [Kuvio 8] Ohjelmistoyritysten asiakkaat ovat siirtyneet käyttämään valmisohjelmistoja, jos sopiva tuote on saatavilla ja tämä on lisännyt ohjelmistotuoteliiketoimintaa. ValmISRatkaisuja, valmiita tuotteita ja moduuleita, käytetään kokonaisuuden osina myös sovellusten räätälöinnissä ja systeemi-integraatiossa.

Ensimmäiset liikkeelle lähtijät ja heitä välittömästi seuranneet yritykset, jotka loivat tietotekniikka-alan oppimisperustan saivat aluksi etulyöntiaseman. Oppimisperusta, joka aluksi jäi suljettujen organisaatioiden käyttöön, esti osittain tai teki vaikeaksi uusien yritysten alalle tulon. Kun Internet vuonna 1995 privatisoitiin ja avautui kaupalliseen käyttöön tuli aloitteleville yrityksille uusia mahdollisuuksia tulla tietotekniikka-alalle ilman esteitä, mikä johtikin yritysten räjähdysmäiseen ja osittain hallitsemattomaan kasvuun.

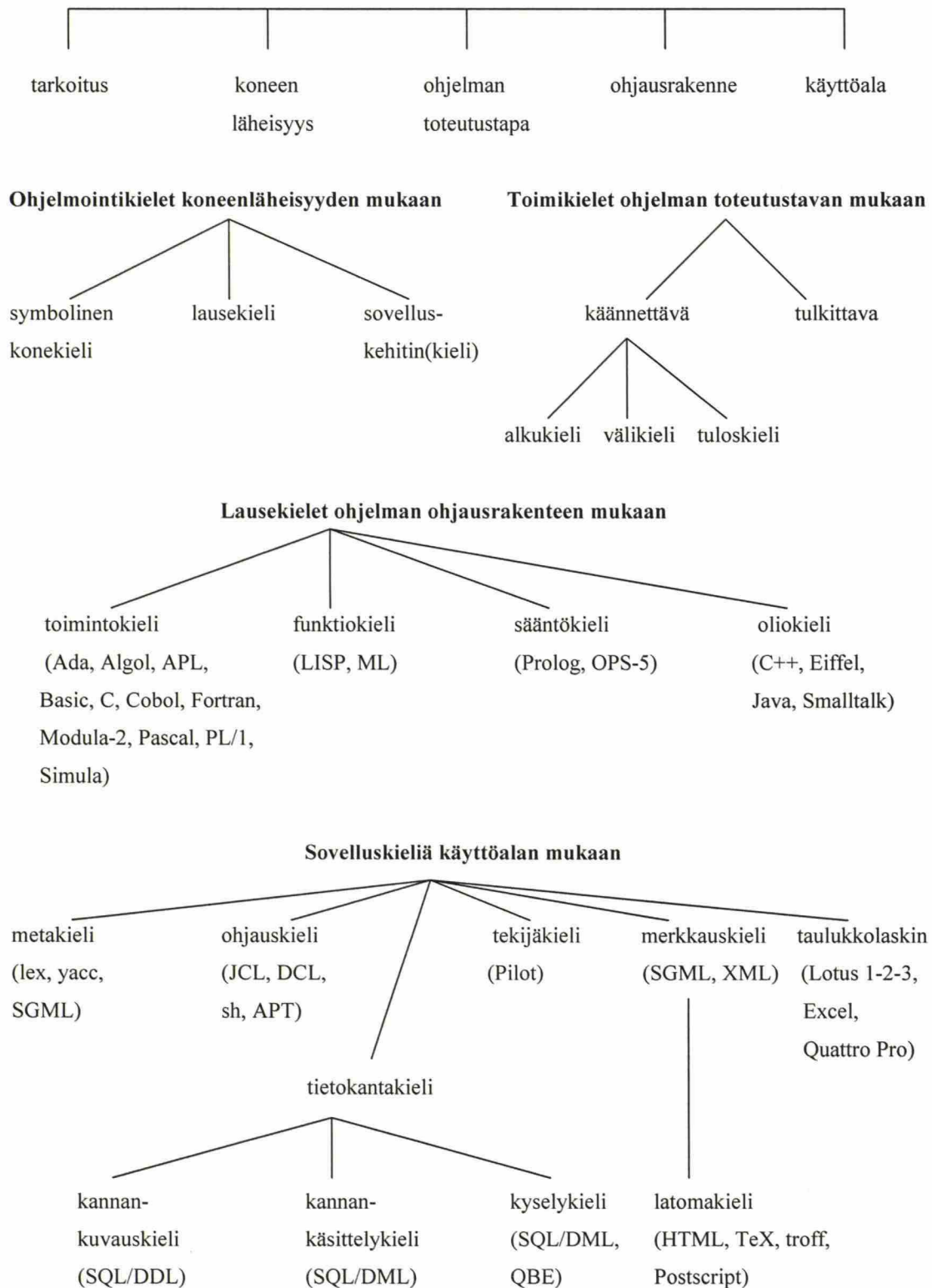
Taulukko 13 Tietojenkäsittelyn murrokset [8]

Tekniikan murros	Käyttöönotto Suomessa	Yleistyminen Suomessa	Vaikutus tietojenkäsittelyyn	Tietojenkäsittelyn tapahtumapaikka
Reikäkorttikoneet				
Reikäkorttikoneiden käyttö tilastointitehtävissä	1923	1920/1930-luvulla	Tietojenkäsittelyn koneellistaminen	Reikäkorttiosasto
Reikäkorttikoneiden kaupallis-hallinnollinen käyttö	1940-luvulla	1950-luvulla		
Tietokoneet				
1. ja 2. sukupolvi	1958/1960	1960-luvun alkupuoli	Eräkäsittely	Atk-osasto
3. sukupolvi	1965	1960-luvun jälkipuoli	Moniajo, suorakäyttö	
Tosiaikaiset päätejärjestelmät	1970-luvun puoliväli	1970/1980-luvulla	Päätekäyttö, osituskäyttö, vuorovaikutteinen käsittely	Tehtävien hajautus
Pientietokoneet	1970-luvun puoliväli	1970-luvun jälkipuoli	Käsittelyn hajautus	Osastokoneet
Mikrosuoritin	1973	1970-luvulla	Toimistoautomaatio	
Mikrotietokone	1970-luvun puoliväli	1970-luvun lopulla		
PC-mikrotietokone	1983	1980-luvun puoliväli	Henkilökohtainen tietojenkäsittely	Henkilökohtainen työasema, lähiverkot
Internet	1990-luvun puoliväli	1990-luku	Verkottuminen	Globaalit verkot
Mobiiliteknologia	1990-luvun puoliväli	1990-luvun jälkipuoli	Paikkasidonnaisuuden purkaminen, laitteiden keskin. kommunik.	Lähes missä tahansa

Kuvio 7 Tietokoneiden tarkastelukulmat [26]



Kuvio 8 Ohjelmointikielten tarkastelukulmat [26]



Suomessa tietotekniikkaa on osattu hyödyntää oman tuotannon niukkuudesta huolimatta. Laitteistojen ja ohjelmistojen kauppa on maassamme tuontivetoista. Tietokoneiden valmistaminen on siirtynyt ulkomaiseen omistukseen ja pois maasta eikä se kovin laajamittaiseksi muodostunutkaan vaan oli kotimarkkinavetoista esimerkkinä Nokian MikroMikot. Ohjelmisto-osaamista Suomesta löytyy vaikka resurssit ovat vähäiset. Markkinointi on edelleen puutteellista ja estää osittain tuotteiden pääsyn kansainvälisille markkinoille.

Tietotekniikan liiketoiminta on jatkuvien muutosten alla. Tekniikan muutokset ovat nopeita. Keskuskoneiden rinnalle on kehitetty aina vain pienempiä ja tehokkaampia laitteita. Liiketoiminnassa korostuu kaupallisuus. Alkuaikoina ohjelmistot myytiin tietokoneiden mukana laitteiden hintaan sisällytettyinä. Nykyisin kaikki palvelut, laitteet ja ohjelmistot tuotteistetaan ja hinnoitellaan pääsääntöisesti erikseen kokonaispalveluissakin ja palveluliiketoiminta kasvaa ja tietotekniikkayritysten tulos muodostuu enemmän palvelujen ja ohjelmistojen myynnistä kuin laitekaupasta.

Laitevalmistajien katteet ovat supistuneet ja monet ovat luopumassa mikrotietokoneiden laitevalmistuksesta kokonaan tai ulkoistavat valmistuksen sopimusvalmistajille. Maailman suurin tietotekniikkayhtiö IBM, joka loi mikrotietokonemarkkinat vuonna 1981 julkistaessaan IBM PC:n, myi 8.12.2004 pc-liiketoimintansa kiinalaiselle elektroniikkayhtiö Lenovolle. IBM saa kaupassa 18.9 prosentin vähemmistöosuuden Lenovossa. [29] Riskinä yritysfuusioissa on markkinaosuuden menetys asiakaspaon muodossa. IBM:n arvioidaan menettävän asiakkaitaan eniten Dellille ja Hewlet Packardille, jotka ovat pc-markkinoiden johtokaksikko.

Tietotekniikan suuryritykset ovat siirtäneet liiketoiminnan painopistettä palveluliiketoimintaan ja keskittyvät suuriin julkishallinnon ja teollisuuden asiakkaisiin korkean jalostusarvon palveluilla. Toiminnot, joista suuryritykset ovat luopuneet, ovat avanneet keskisuurille ja pienille yrityksille liiketoimintamahdollisuuksia.

Markkinat ovat aiheuttaneet liiketoimintamalleissa muutostarpeen. Yritykset eivät voi ajatella toimivansa yksin. Muutokset koskevat koko tietotekniikan toimialaa. Yritysten on seurattava liiketoimintaympäristön kehitystä, analysoitava liiketoimintamalleja ja etsittävä alituisesti uusia tapoja toimia markkinoilla. Asiakkaiden kanssa on keskusteltava tulevaisuuden vaatimuksista ja verkotuttava kumppaneidensa kanssa. Yritysten toiminnassa asiakaslähtöisyys ja asiakkuuden hallinta korostuu.

Yritysten verkottuminen on suurin muutos liiketoiminnassa. Verkottuminen vapauttaa yrityksen keskittymään ydinliiketoimintaan. Yritykset ulkoistavat tukitoimintojaan ja saavat kustannusrakenteeseen joustavuutta vähentämällä kiinteitä kustannuksia. Vanhat liiketoimintamallit eivät enää toimi, kun asiakkaat oppivat valinnan vapauteen ja alentuneeseen kustannustasoon ostamalla sieltä, mistä tuotteen saa edullisimmin ja joustavimmin. Ostaminen ja myyminen tapahtuvat sähköisen kaupankäynnin maailman laajuisilla markkinoilla.

6.3 Tietotekniikan liiketoiminnan tulevaisuus

Tietotekniikka hajautuu, laitteet ja ohjelmistot monipuolistuvat ja tulevat entistä älykkäämmiksi. Kehitykselle ei ole nähtävissä loppua. Tietotekniikan avulla suoritetaan vaativimpia tehtäviä kuin koskaan on osattu odottaa. Liiketoiminta kasvaa ja avautuu yhä uusia liiketoimintatapoja erityisesti palveluliiketoiminnassa. Palveluorientoitunut tapa tehdä sovelluksia tuottaa asiakkaalle liiketoimintaa auttavia ratkaisuja. Palveluliiketoimintaa vauhdittaa tuotteiden kirjo ja monimutkaisuus, jotka saattavat lisätä ongelmia käyttäjille ja edellyttävät toimittajilta tukipalvelujen kunnossa oloa.

Laitekaupassa konfiguraatio-osaaminen korostuu, kun yhteensovittaminen erilaisiin laiteympäristöihin vaikeutuu. Mikrotietokoneiden liiketoiminta on tulossa viihde-elektroniikkateollisuuden kaltaiseksi. Nähtävissä on yleisemminkin, että elektroniikkateollisuuden ja tietokoneteollisuuden tuottamat laitteet ovat ominaisuuksiltaan niin samankaltaisia, että niistä ei voi varmasti sanoa kumpaan kategoriaan ne kuuluvat. Ohjelmistokaupassa tuotemyynti ja räätälöidyt sovellukset jatkavat kasvuaan. Ylläpitopalvelut, ohjelmistojen uudet versiot ja käyttöjärjestelmien jatkuvat muutokset lisäävät tuki- ja asennuspalvelujen liiketoimintaa sekä laite- että ohjelmistokaupassa. Tarjouskilpailu kovenee ja tarjousten valmistelu ja tekeminen on yrityksille entistä monimutkaisempaa ja kriittisempää liiketoiminnan kannalta.

Yritykset ulkoistavat toimintojaan palvelukeskuksiin ja palvelukeskukset harjoittavat myös sovellusvuokrausta (application service provision, ASP), valmiita sovelluksia käytettäväksi verkkoyhteyksien kautta. Laiteympäristön ylläpidossa (facilities management) palvelun tuottaja huolehtii tiloihinsa sijoitetun, mutta asiakkaan omistaman laitteiston käyttötoiminnoista ja huollosta.

Tietotekniikan laitteiden ja palvelujen ulkoistaminen jatkuu ja järjestelmien ohella yritykset haluavat kokonaispalvelua. Tietotekniikan hallinnan ja ylläpidon ulkoistamisen lisäksi on kokonaisten liiketoimintaprosessien ulkoistus saamassa jalansijaa. Monipuolisia ja liiketoimintaprosesseihin keskittyviä ulkoistuspalveluja tarjoavat yritykset saavat liiketoimintamahdollisuuksia. Taloushallinnon, henkilöstöhallinnon, hankintatoimen, tuotekehityksen ja logistiikan ulkoistamisratkaisut ovat yleistymässä. Prosessien ulkoistamisen kautta yritysten kilpailukyky paranee. Ulkoistaminen, standardointi ja automatisointi vähentävät yritysten kustannuksia. Toimintojen ulkoistaminen ei kuitenkaan ole automaatti kilpailukyvyn parantamiseksi ja kustannusten vähentämiseksi. Ulkoistamisen on aina tuotettava arvoa asiakkaan liiketoiminnalle. Liiketoimintalähtöisessä ulkoistuksessa palveluntarjoaja sitoo palvelunsa ja veloituksensa asiakkaan liiketoiminnan tulokseen.

Ulkoistuspalvelujen vuokrausliiketoiminta hyödyttää tietotekniikka-alan yrityksiä, rahoitusyhtiöitä ja asiakasyrityksiä. Asiakkaat haluavat maksaa ohjelmistojen ja laitteiden käytöstä eivätkä välttämättä niiden omistamisesta ja päätyvät yhä useammin vuokraussopimukseen lisenssin ostamisen sijaan. Vuokrattavat ohjelmat ovat olleet useimmiten työryhmäohjelmistoja, jotka ovat alun perin suunniteltu verkkokäyttöön. Liiketoimintakriittisten sovellusten vuokraaminen on myös kasvussa. Merkittävää vuokrausta tapahtuu jo liiketoimintasovelluksissa ERP- ja CRM-sovelluksissa (enterprise resource planning ja customer relationship management) ja niiden vuokraus kasvaa edelleen. IDC arvioi (vuonna 2002), että ASP-markkinat kasvavat Suomessa vuosittain yli 60% ja ovat vuonna 2005 68,9 miljoonaa euroa.

Yritysten liiketoimintaa analysoivat sovellus- ja järjestelmäkokonaisuudet, Business intelligence (bi)- markkinat ovat kasvussa. Bi-sovellusten keskeiset osat ovat tietovarasto ja analysointivälineet. Bi-ratkaisut auttavat yrityksiä tehostamaan toimintaansa ja tekemään liiketoimintaa parantavia strategisia valintoja. Tiedon laatu ja hallittavuus paranee, kun tietoja yhdistetään talous- ja asiakashallinnon järjestelmistä tuote- ja markkinointitietoihin.

Elektronisella kaupankäynnillä nähdään kasvumahdollisuuksia. Verkkokaupan (e-commerce) kasvu edellyttää yrityksiltä kohdennettuja palveluja ja logistiikan osaamista. Vuosien 1998 ja 1999 verkkokauppahuman jälkeen ala on siirtynyt perinteisten tietotekniikkayritysten palveluvalikoiman osaksi. Elektronisen kaupan liiketoimintaa harjoittavat yritykset verkottuvat yhä enemmän ja tarjoavat palveluja yhteisen kauppapaikan kautta. EMV-maksukorttistandardi (Eurocard, Mastercard, Visa) mahdollistaa itsemaksamisratkaisujen (self-check-out) käyttöönoton kaupan järjestelmien siirtyessä hajautetuista järjestelmistä entistä keskitettympiin.

Sähköisten arkistointijärjestelmien kehittäminen on yrityksissä seuraava askel liiketoimintojen kehittämisessä. Vuoden 2004 alussa tuli voimaan sähköisen laskutuksen EU-direktiivi, jonka mukaan yritysten on säilytettävä laskuja kuusi vuotta ja direktiivin uskotaan lisäävän arkistointijärjestelmien kysyntää. Tämä johtaa yritysten muidenkin asiakirjojen siirtämiseen sähköiseen muotoon ja asteittaiseen siirtymiseen sähköiseen työskentelymalliin.

Terveystietotekniikka on muutosten kourissa. Sairaaloiden tuotantoprosesseja automatisoidaan ja kehitetään potilaan palvelemista tukevia ratkaisuja. Terveystietotekniikassa tietoturva on tietojen luottamuksellisuuden vuoksi keskeinen. Lainsäädäntö ja sairaalan sisäinen tietoturva asettavat vaatimukset varmennejärjestelmien käyttöönotolle. Ajanvarausjärjestelmät ovat olleet jo pitkään käytössä ja digitaaliset arkisto- ja kuvanjakelujärjestelmät ovat alullaan. Nyt ovat menossa potilaskertomusten digitalisointi. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut tavoitteeksi, että vuonna 2007 potilastietojen tulisi olla digitaalisessa muodossa. Lähiaikojen kehittämistehtäviä ovat myös eri osapuolien järjestelmien integrointi, kuvantamisen kehitys, esimerkkinä röntgenkuvien liittäminen potilastietoihin, reseptijärjestelmän uudistaminen sähköiseen muotoon, puheentunnistuksen menetelmät potilaskertomusten laadinnassa ja potilaiden itsensä suorittama terveydentilan seuraaminen terveydenhuollon tietokantojen itsepalvelukäytön avulla.

Uusmedia-ala on nousemassa uudelleen kasvuun. Teknohuuman aikaiseen hyperkasvuun ei kuitenkaan uskota vaan kasvun odotetaan olevan 5-10 prosentin vuosikasvua ja alan liiketoiminnan palautuneen normaaliksi liiketoiminnaksi. Alan terminologia on kehittynyt multimediasta uusmediaksi kautta ja on uusimpana terminä käytetty myös nimeä digimedia. Uusmedialla tarkoitetaan digitaalisen median palveluliiketoimintaa. Yritykset tarjoavat Internetiin, mobiililaitteisiin ja digi-televisioon liittyviä asiantuntijapalveluita, konsultointia, markkinointiviestintää ja ajanviete- ja oppimISRatkaisuja. Asiakaslähtöisyyden ymmärtäminen ja toimivien ratkaisujen tarjoaminen asiakkaille on alan kasvun edellytys.

Liiketoiminnan kasvumahdollisuuksia on Internet-ympäristössä. Portaalit ovat keskeisiä organisaatioiden liiketoimintaa edistävien internetsovellusten kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Portaalien kehitystä ohjaavat yritysten liiketoiminnan muutokset. Portaalien lähitulevaisuutta ovat prosessiportaalit, jotka liittävät käyttäjät liiketoimintaprosesseihin reaaliajassa.

Uhkakuvia on muodostunut Internet-käytön lisääntyessä. Tietokoneohjelmistojen turvaominaisuuksissa on havaittu aukoja, jotka lisäävät verkkohyökkäyksiä. Tämä merkitsee tietoturvaliiketoiminnalle haasteita ja kasvun mahdollisuuksia. Viruksien ja roskapostin hallinta avaa verkkoliiketoiminnalle markkinoita. Turvallinen verkkoympäristö on yritysten menestyksellisen toiminnan edellytys ja kuluttajien tietotekniikan kotikäytön välttämättömyys.

Roskaposti- ja virusliikenteen lisääntyminen on kyseenalaistanut Internetin olemassaolon ja jos oikeita korjaustoimenpiteitä ei löydetä verkkohyökkäysten estämiseksi, on Internet tullut tiensä päähän. On tahoja, jotka kehittävät Internetiä korvaavaa järjestelmää. Yhdysvalloissa on tutkijoiden käytössä superverkko, jota hallinnoi Internet2 organisaatio [27], johon kuuluu 207 yliopistoa ja yrityksiä sekä julkishallintoa. Superverkossa on kiinnitetty erityistä huomiota turvallisuuteen. Uusia yliopistoja liittyy superverkkoon koko ajan lisää.

Www-sivujen keksijän Tim Berners-Leen mukaan pääosa Internetin ongelmista on teknisiä, jotka pitäisi hoitaa pois. Berners-Lee näkee, että tulevaisuudessa kaikki data pitäisi integroida ja linkittää kaiken kanssa. Berners-Leen visioissa häämöttää ns. semanttinen verkko (semantic web). Semanttisessa verkossa tietokoneita ohjelmoidaan käsittelemään ja ymmärtämään verkkosisältöjen merkitystä. Verkon toteutuminen vaatii yhtenäisen kuvauskielen ja määrittelyt. Työtä tehdään W3C(World Wide Web Consortium) - standardointiorganisaatiossa.

Yritysten järjestelmien itsepalvelukäyttö käyttö lisääntyy verkkoympäristössä ja operatiivisten järjestelmien avaaminen sidosryhmien käyttöön on osa liiketoiminnan kehittämistä. Tämä kasvattaa käyttäjä- ja käyttöoikeuksien hallinnan järjestelmien liiketoimintaa ja samalla tietoturvajärjestelmät kehittyvät ja tietoturvaluus paranee.

Market-Vision tutkimuksessa [28] ”Kuumimmat IT-kehityskohteet Suomessa 2004-2005” nähdään lähivuosien kehityskohteina IT:n ja liiketoiminnan syvempi integrointi. IT-henkilöstön osaamisen kehittäminen ja IT-infrastruktuurin hallittavuuden ja joustavuuden parantaminen ovat myös kehityskohteita. Kun IT:tä johdetaan liiketoiminnan tarpeista ja tavoitteista käsin, niin tietotekniikasta saadaan enemmän lisäarvoa liiketoiminnan tukemiseen ja kehittämiseen. IT-organisaation työnkuva ja rooli muuttuvat alituisesti. Operatiivisia tehtäviä mm. ylläpito- ja tukitehtäviä sekä teknistä erityisosaamista ulkoistetaan. IT-organisaatio tarvitsee jatkossa strategiseen johtamiseen liittyvää osaamista, kuten suunnittelun, palvelujen ostamisen ja toimittajasuhteiden hallinnan tietämystä sekä IT:n tuottamien hyötyjen mittaamisen ymmärtämistä. IT-infrastruktuurin muutosvalmiutta ja sen tarjoamaa tukea liiketoiminnalle parannetaan hyödyntämällä standarditekniikoita ja -rajapintoja, keskittämällä järjestelmiä ja laitteita sekä integroimalla sovelluksia.

Maailmanmarkkinoiden muutokset ovat käynnissä. Uusi globalisaatiovaihe vaatii yrityksiltä markkinointitaitoa, jälkimarkkinoinnin tehostamista, informaatioteknologian soveltamista ja liiketoimintaosaamista. Teknologisen kehitystyön ja markkinoinnin on nivouduttava liiketoimintaan. Suomessa voidaan sanoa, että markkinointi kotimaahan on osattu hyvin ulkomaisin ja kotimaisin voimin, onhan Suomi yksi edelläkävijä maista tietotekniikan hyödyntämisessä ja uuden tekniikan hyväksikäytössä. Suomalaisten yritysten tietotekniikkatuotteiden kansainvälinen markkinointi vaatii tehostamista. Yritysten globaali verkostoituminen on yksi avaintekijöistä. Potentiaaliset asiakkaat ovat yhä kauempana ja tietotekniikan tuotanto on siirtymässä globalisaation myötä ympäri maapalloa.

Japani, Intia ja Kiina ovat maita, joissa tietotekniikan osaaminen laajenee. Japanilla on vahvat perinteet laitteistojen valmistuksessa ja Intia on keskittynyt ohjelmistoihin ja it-palveluiden tuottamiseen. Kiinan odotetaan ohittavan Intian jo muutaman vuoden sisällä it-palveluiden tuottajana ja laitevalmistajat perustuvat uusia yhteistyöyrityksiä Kiinaan ja siirtävät sinne valmistustaan.

Alkanut digitaalinen vuosituhat edellyttää tietotekniikkayrityksiltä uusia innovatiivisia ratkaisuja ja liiketoimintamallien tehokasta hyödyntämistä sekä kansainvälisen liiketoiminnan osaamista.

LÄHDELUETTELO

- [1] Open Innovation The New Imperative for Creating and Profiting from Technology
Henry Chesbrough Harvard Business School Press
- [2] LTT-TUTKIMUS OY Sisältötuotannon liiketoimintamallit Jukka Kallio, Matti
Pulkkinen, Jussi Tiilikka
- [3] From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog
A History of the Software Industry Martin Campbell-Kelly
- [4] Taloussanomat Tietotekniikka 28.1.2004
- [5] Pioneerien leluista kulutuselektronikaksi. Suomalainen kotimikroharrastus
tietotekniikan murroksessa 1980-luvun alusta 1990-luvun puoliväliin. Petri Saarikoski
Turun yliopisto Huhtikuu 2001
- [6] Software Ecosystem Understanding an Indispensable Technology and Industry
David G. Messerschmitt and Clemens Szyperski The MIT Press
- [7] Monimedialaitteistot ja -tekniikka Insinööritö Seppo Hämäläinen 20.5.1998
Arcada
- [8] Näin tehtiin SUOMESTA TIETOYHTEISKUNTA Ari T Manninen TTL-
julkaisusarja
- [9] Tietotekniikan alkuvuodet Suomessa Professori Martti Tienari Suomen Atk-
kustannus Oy
- [10] Ensimmäinen suomalainen tietokone ESKO ja 1950-luvun suunnitelma
kansallisesta laskentakeskuksesta. Petri Paju Turun yliopisto toukokuu 2002
- [11] Hans Andersin haastattelu
- [12] NOKIA OYJ:n HISTORIA osa 3
- [13] Inventing the Electronic Century Alfred D. Chandler Jr. The Free Press
- [14] Ahti Hirvonen haastattelu
- [15] Rahan ohjaaja Teppo Vihola Yhdyspankki ja Merita 1950-2000
- [16] Kalevi Kontinen haastattelu
- [17] Tietotehdas Oy:n toimintakertomus toimintavuodelta 1.10.1969-
30.9.1970
- [18] TietoEnator Eevariitta Jurvainen haastattelu
- [19] Liiketoiminta 2002 TietoEnator
- [20] Helsingin sanomat 6.2.2004
- [21] Kauppalehti 6.2.2004

- [22] <http://www.ibm.com/ibm/fi/>
- [23] www.top500.org
- [24] Seppo Hämäläinen Myyntitilasto vuodelta 1995
- [25] <http://www.funet.fi/index/FUNET/history>
- [26] Tietotekniikan liitto Atk-sanakirja 2001
- [27] www.internet2.org
- [28] www.tuoteuutiset.com
- [29] www.tietoviikko.fi 8.12.2004
- [30] www.mediatampere.fi/ithistoria